



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EFECTO DEL USO DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO, SUMINISTRADO EN EL
BALANCEADO, PARA EVITAR MUERTES POR ESTRÉS CALÓRICO, EN LA
PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

Luis Xavier Gualoto Gualoto

Riobamba – Ecuador

2013

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi Ph.D.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Paula Alexandra Toalombo Vargas.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Mauro Iván Guevara Palacios.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 24 de Octubre del 2013.

AGRADECIMIENTO

Agradeciendo primeramente al Dios Todopoderoso por haberme dado la vida, por fortalecerme en las pruebas, por darme las facultades intelectuales y por aquellas personas que han sido mi soporte y ayuda durante todo el periodo de estudio.

A todos y todas que de una u otra manera hicieron posible que culmine esta etapa tan importante de mi vida.

DEDICATORIA

A mis padres, Luz María y Arturo, porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mis hermanos, Daniel, David, William, Walter, mis tíos y amigos. Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles. A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

CONTENIDO

| | Pág. |
|---|------|
| Resumen | v |
| Abstract | vi |
| Lista de cuadros | vii |
| Lista de gráficos | viii |
| Lista de anexos | ix |
| | |
| I. <u>INTRODUCCIÓN</u> | 1 |
| II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u> | 3 |
| A. CARACTERISTICAS DEL POLLO DE ENGORDE | 3 |
| B. MANEJO DEL POLLO BROILER | 3 |
| 1. <u>Preparación del galpón</u> | 3 |
| 2. <u>Recepción de los pollitos</u> | 4 |
| a. Manejo de los pollitos durante los primeros siete días | 5 |
| 3. <u>Temperatura</u> | 6 |
| 4. <u>Ventilación</u> | 8 |
| 5. <u>Iluminación</u> | 9 |
| 6. <u>Cama</u> | 9 |
| 7. <u>Bebederos</u> | 11 |
| 8. <u>Densidad</u> | 12 |
| 9. <u>Alimentación</u> | 12 |
| 10. <u>Sanidad</u> | 15 |
| 11. <u>Registros</u> | 16 |
| C. ESTRÉS CALORICO EN AVES | 17 |
| 1. <u>Síndrome general de adaptación</u> | 18 |
| a. Fase de alarma | 18 |
| b. La fase de la resistencia | 18 |
| c. Fase de fatiga | 19 |
| 2. <u>Termorregulación del ave</u> | 19 |
| a. Radiación | 19 |
| b. Conducción | 19 |
| c. Convección | 20 |
| d. Evaporación del agua del trato respiratorio | 20 |
| 3. <u>Efectos del estrés por calor</u> | 20 |

| | | |
|------|--|----|
| 4. | <u>Respuesta fisiológicas del ave al calor</u> | 21 |
| 5. | <u>Estrategias para combatir el estrés térmico en aves</u> | 22 |
| a. | Practicas de manejo | 22 |
| b. | Manejo nutricional | 24 |
| c. | Manejo terapéutico | 26 |
| D. | FUNCIONES BIOLÓGICAS DEL ACIDO ACETILSALICILICO | 27 |
| 1. | <u>Generalidades</u> | 27 |
| 2. | <u>Mecanismos de acción</u> | 27 |
| 3. | <u>Farmacocinética</u> | 28 |
| a. | Absorción | 28 |
| b. | Distribución | 28 |
| c. | Metabolismo | 29 |
| d. | Excreción | 29 |
| 4. | <u>Efectos secundarios</u> | 29 |
| 5. | <u>Administración</u> | 30 |
| III. | <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> | 31 |
| A. | LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO | 31 |
| B. | UNIDADES EXPERIMENTALES | 31 |
| C. | MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES | 32 |
| 1. | <u>De campo</u> | 32 |
| 2. | <u>De oficina</u> | 32 |
| D. | TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL | 33 |
| 1. | <u>Esquema del experimento</u> | 33 |
| 2. | <u>Esquema del ADEVA</u> | 34 |
| E. | MEDICIONES EXPERIMENTALES | 34 |
| 1. | <u>Fase de cría (1 a 28 días de edad)</u> | 34 |
| 2. | <u>Fase de acabado (29 a 49 días de edad)</u> | 35 |
| 3. | <u>Fase total (1 a 49 días de edad)</u> | 35 |
| F. | ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA | 35 |
| G. | PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL | 36 |
| 1. | <u>Manejo de la crianza</u> | 36 |
| 2. | <u>Alimentación</u> | 36 |
| 3. | <u>Programa sanitario</u> | 37 |
| H. | METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN | 37 |

| | | |
|------|---|----|
| 1. | <u>Pesos</u> | 37 |
| 2. | <u>Ganancia de peso (GP)</u> | 37 |
| 3. | <u>Consumo de alimento (CA)</u> | 37 |
| 4. | <u>Índice de conversión alimenticia (ICA)</u> | 38 |
| 5. | <u>Porcentaje de mortalidad (%M)</u> | 38 |
| 6. | <u>Peso a la canal (PC)</u> | 38 |
| 7. | <u>Evaluación de la salud gástrica intestinal (ESGI)</u> | 38 |
| 8. | <u>Análisis económico</u> | 38 |
| IV. | <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> | 40 |
| A. | FASE DE CRÍA (1 A 28 DÍAS DE EDAD) | 40 |
| 1. | <u>Peso inicial y a los 28 días de los pollos broilers, g</u> | 40 |
| 2. | <u>Ganancia de peso, g</u> | 44 |
| 3. | <u>Consumo de alimento, g</u> | 47 |
| 4. | <u>Conversión alimenticia</u> | 49 |
| 5. | <u>Mortalidad, %</u> | 51 |
| B. | FASE DE ACABADO (29 A 49 DÍAS DE EDAD) | 51 |
| 1. | <u>Peso a los 49 días, g</u> | 51 |
| 2. | <u>Ganancia de peso, g</u> | 56 |
| 3. | <u>Consumo de alimento, g</u> | 58 |
| 4. | <u>Conversión alimenticia</u> | 58 |
| 5. | <u>Mortalidad, %</u> | 59 |
| C. | FASE TOTAL (1 A 49 DÍAS DE EDAD) | 59 |
| 1. | <u>Ganancia de peso, g</u> | 59 |
| 2. | <u>Consumo total de alimento, g</u> | 64 |
| 3. | <u>Conversión alimenticia</u> | 66 |
| 4. | <u>Mortalidad, %</u> | 68 |
| 5. | <u>Peso a la canal, kg</u> | 68 |
| 6. | <u>Evaluación de la salud gástrica intestinal</u> | 69 |
| D. | ANÁLISIS ECONÓMICO | 70 |
| V. | <u>CONCLUSIONES</u> | 73 |
| VI. | <u>RECOMENDACIONES</u> | 74 |
| VII. | <u>LITERATURA CITADA</u> | 75 |
| | ANEXOS | |

RESUMEN

En la finca “San Francisco”, ubicada en la vía al recinto García Moreno en el km 2 ¹/₂, parroquia San Gabriel del Baba, cantón Santo Domingo de los Colorados en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, se analizó la utilización de tres niveles de ácido acetilsalicílico 200 (T1), 250 (T2) y 300 (T3) mg/kg de alimento balanceado, comparado a un tratamiento testigo (T0), bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), los resultados experimentales fueron sometidos a las pruebas de significancia, análisis de la varianza (ADEVA) para la diferencias de medias, prueba de Duncan para la separación de medias al nivel de significancia $P \leq 0,05$ y $P \leq 0,01$. De esta manera se determinó que en la fase de cría (1 – 28 días) los pollos sometidos al T2, obtuvieron un peso vivo de 1269,28 g; una ganancia en peso de 1228,15 g; un consumo de alimento de 1830,36 g y una conversión alimenticia de 1,44; de igual manera en el periodo de engorde (29 – 49 días) se alcanzó un peso vivo de 2947,39 g y una ganancia en peso de 1678,11 g y en la etapa total (1 – 49 días) se registró una ganancia de peso de 2906,26 g; un consumo de alimento 5426,56 g y una conversión alimenticia de 1,84. Además al utilizar T3 la mortalidad final fue de 1,85% y con T0 se alcanzó un menor costo de producción de 271,69 USD; con un beneficio/costo de 1,12 USD; de esta manera se concluye, que la utilización de ácido acetilsalicílico influyó en el comportamiento productivo de los pollos de engorde, en todas las fases (cría – desarrollo y engorde), más no en lo económico.

ABSTRACT

On the farm "San Francisco", located in the route to the enclosure Garcia Moreno at Km 2¹/₂, at San Gabriel del Baba parish, Santo Domingo de los Colorados canton in the of Santo Domingo de los Tsachilas province, it was analyzed the three levels of acid acetylsalicylic 200 (T1), 250 (T2) and 300 (T3) mg/kg of balanced feed were used compared to a control treatment (T0), under a completely randomized (DCA) design, the experimental results were subjected to the tests of significance, analysis of variance (ADEVA) for the averages difference, Duncan's test for the averages separation at the significance level $P \leq 0,05$ y $P \leq 0,01$. In this way, it was determined that during the phase of breeding (1 - 28 days) the chickens subjected to T2 obtained a live weight of 1269,28 g; a gain in weight of 1228,15 g; a intake of food of 1830,36 g and a feed conversion of 1,44; similarly in the fattening period (29 - 49 days) was reached a live weight of 2947,39 g and a gain in weight of 1678,11 g and in the total stage (1 - 49 days) was recorded a gain of weight of 2906,26 g; a food consumption of 5426,56 g; and a food conversion of 1,84. In addition to using T3 final mortality was 1,85% and with T0 achieved a lower cost of production of USD 271,69 with a benefit/cost of USD 1,12; thus it is concluded, that the use of acetylsalicylic acid influenced on the productive performance of the poultry fattening at all stages (breeding-development and fattening), but not economically.

LISTA DE CUADROS

| No | | Pág. |
|----|--|------|
| 1 | TEMPERATURA NECESARIA EN EL GALPÓN DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS POLLOS BROILERS. | 7 |
| 2 | VELOCIDAD MÁXIMA DEL AIRE A TRAVÉS DE LAS AVES SEGÚN EDAD. | 8 |
| 3 | REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LA CAMA. | 10 |
| 4 | PROMEDIO CONSUMO DE AGUA PARA 1000 POLLOS. | 12 |
| 5 | METAS DE PESO, CONSUMO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA. | 13 |
| 6 | REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES RECOMENDADOS PARA POLLOS BROILERS. | 14 |
| 7 | CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS. | 31 |
| 8 | ESQUEMA DEL EXPERIMENTO. | 33 |
| 9 | ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA. | 34 |
| 10 | COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS EN LA FASE DE CRÍA AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO PRIMER ENSAYO. | 41 |
| 11 | COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS EN LA FASE DE CRÍA AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO SEGUNDO ENSAYO. | 42 |
| 12 | COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS EN LA FASE DE ENGORDE AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO PRIMER ENSAYO. | 52 |
| 13 | COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS EN LA FASE DE ENGORDE AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO SEGUNDO ENSAYO. | 53 |
| 14 | COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS EN LA FASE FINAL AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO PRIMER ENSAYO. | 60 |

| | | |
|----|---|----|
| 15 | COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS EN LA FASE FINAL AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO SEGUNDO ENSAYO. | 61 |
| 16 | ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS POLLOS BROILERS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO PRIMERA RÉPLICA. | 71 |
| 17 | ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS POLLOS BROILERS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO SEGUNDA RÉPLICA. | 72 |

LISTA DE GRÁFICOS

| No | | Pág. |
|----|--|------|
| 1 | Peso de los pollos broilers en la fase de cría (0 – 28 días) bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo. | 43 |
| 2 | Peso de los pollos broilers en la fase de cría (0 – 28 días) bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia. | 43 |
| 3 | Ganancia de peso en la fase de cría (0 – 28 días) de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo. | 45 |
| 4 | Ganancia de peso en la fase de cría (0 – 28 días) de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia. | 45 |
| 5 | Consumo de alimento en la fase de cría (0 – 28 días) de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo. | 48 |
| 6 | Consumo de alimento en la fase de cría (0 – 28 días) de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia. | 48 |
| 7 | Conversión alimenticia en la fase de crecimiento (0 – 28 días) de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo. | 50 |
| 8 | Conversión alimenticia en la fase de crecimiento (0 – 28 días) de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia. | 50 |
| 9 | Peso de los pollos broilers a los 49 días de edad bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo. | 55 |
| 10 | Peso de los pollos broilers a los 49 días de edad bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia. | 55 |

| | | |
|----|--|----|
| 11 | Ganancia de peso de los pollos broilers a los 49 días de edad bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo. | 57 |
| 12 | Ganancia de peso de los pollos broilers a los 49 días de edad bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia. | 57 |
| 13 | Ganancia de peso total de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo. | 63 |
| 14 | Ganancia de peso total de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia. | 63 |
| 15 | Consumo de alimento total de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo. | 65 |
| 16 | Consumo de alimento total de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia. | 65 |
| 17 | Conversión alimenticia total de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo. | 67 |
| 18 | Conversión alimenticia total de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia. | 67 |

LISTA DE ANEXOS

- 1 Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, primera réplica, para la evaluación de la salud gástrica intestinal (órgano hígado).
- 2 Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, primera réplica, para la evaluación de la salud gástrica intestinal (órgano molleja).
- 3 Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, primera réplica, para la evaluación de la salud gástrica intestinal (órgano intestinos).
- 4 Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, segunda réplica, para la evaluación de la salud gástrica intestinal (órgano hígado).
- 5 Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, segunda réplica, para la evaluación de la salud gástrica intestinal (órgano molleja).
- 6 Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, segunda réplica, para la evaluación de la salud gástrica intestinal (órganos intestinos).
- 7 Base de datos de la primera réplica, en la fase de cría (1 – 28 días), de los pollos broilers.
- 8 Base de datos de la primera réplica, en la fase de acabado (29 – 49 días), de los pollos broilers.
- 9 Base de datos de la primera réplica, en la fase total (1 – 49 días), de los pollos broilers.
- 10 Base de datos de la segunda réplica, en la fase de cría (1 – 28 días), de los pollos broilers.
- 11 Base de datos de la segunda réplica, en la fase de acabado (29 – 49 días), de los pollos broilers.
- 12 Base de datos de la segunda réplica, en la fase total (1 – 49 días), de los pollos broilers.
- 13 Análisis de la varianza de la primera réplica, en la fase de cría (1 – 28 días), de los pollos broilers.
- 14 Análisis de la varianza de la primera réplica, en la fase de acabado (29 – 49 días), de los pollos broilers.
- 15 Análisis de la varianza de la primera réplica, en la fase total (1 – 49 días), de los pollos broilers.

- 16 Análisis de la varianza de la segunda réplica, en la fase de cría (1 – 28 días), de los pollos broilers.
- 17 Análisis de la varianza de la segunda réplica, en la fase de acabado (29 – 49 días), de los pollos broilers.
- 18 Análisis de la varianza de la segunda réplica, en la fase total (1 – 49 días), de los pollos broilers.

I. INTRODUCCIÓN

El desempeño y producción de los pollos de engorde está fuertemente influenciado por el ambiente, los sistemas de manejo y las prácticas zootécnicas empleadas; esto debido al desarrollo muy acelerado de nuestras aves, ya que son genéticamente mejoradas y mejor alimentadas, donde se prefiere un pollo de mayor tamaño que por lo tanto es más susceptible al estrés calórico.

Como consecuencia de las altas temperaturas ambientales, el cual es un inconveniente para la producción avícola del país, especialmente para los productores de nuestra costa ecuatoriana. Por tal motivo, durante los meses calurosos del año, la productividad se ve afectada; se incrementa la mortalidad por ende existe enormes efectos económicos y sociales.

Las consecuencias desfavorables del estrés térmico van desde la reducción del crecimiento, alteración de la ganancia diaria de peso, hasta una mortalidad sumamente elevada del lote. Las muertes acontecen por que el pollo broiler tiene un rápido crecimiento, donde su sistema muscular requiere más oxígeno del que puede aportar los pulmones. Haciendo que el corazón trabaje más, se hipertrofie en el cual la presión de la sangre acaba provocando derrame de los vasos sanguíneos, seguida de la muerte por fallo cardíaco del ave.

Por tal razón se busca una alternativa a la utilización de ácido acetilsalicílico como antitrombótico e interviniendo en los centros de termorregulación, para controlar la mortalidad por estrés calórico en la crianza de pollos broilers, sin alterar su metabolismo, además sin trazas en su carne como antibióticos, fármacos antiestresantes, que se utiliza para controlar el estrés térmico, obteniéndose un producto de calidad como el mercado lo requiere.

Teniendo en cuenta que también al contrarrestar el estrés térmico en los pollos de engorde, habrá un menor impacto ambiental, por que el consumo de agua es menor.

Por lo señalado anteriormente se plantea los siguientes objetivos:

- Evaluar el comportamiento productivo de los pollos broilers, utilizando tres niveles de ácido acetilsalicílico (200 mg/kg, 250 mg/kg, 300 mg/kg), en el alimento balanceado, frente a un tratamiento testigo (0 mg/kg).
- Determinar el mejor nivel de ácido acetilsalicílico, que reduzca el porcentaje de mortalidad por estrés calórico, en la crianza de pollos de engorde.
- Establecer los costos de producción de cada tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO DE ENGORDE

Sánchez, C. (2005), indica que el pollo de engorde denominado también pollo broiler, se pretende definir a un tipo de ave, de ambos sexos, cuyas características principales son su rápida velocidad de crecimiento y la formación de unas notables masas musculares, principalmente en la pechugas y las patas, lo que confiere un aspecto “redondeado”.

Además nos indica que el corto periodo de crecimiento y engorde del pollo broiler, que solo toma unas 7 o 8 semanas para estar apto para el mercado, lo ha convertido en la base principal de la producción masiva de carne. Esta es blanca, tierna y jugosa, con piel suave y de poca grasa.

En los pollos de engorde o pollos broilers (Pino, R. 2004), expresa que convierten el alimento en carne muy eficientemente, índices de conversión 1,8 a 1,9 son posibles. El pollo de engorde moderno ha sido genéticamente creado para ganar peso a un tren sumamente rápido y a usar los nutrientes eficientemente. Si se cuida y maneja eficientemente a estos pollos de hoy, ellos se desempeñarán coherentemente, eficazmente y económicamente. Las formas para obtener buenos índices de conversión, son la comprensión de los factores básicos que los afectan y un compromiso con la práctica de métodos esenciales de crianza que perfeccionan estos factores.

B. MANEJO DEL POLLO BROILER

1. Preparación del galpón

Lozada, M. (2001), comenta que el galpón para pollos de engorde deberá estar preparado tan pronto como sea posible. Una adecuada limpieza y desinfección y tener vacío el galpón durante dos semanas, ayudara a destruir el ciclo de la

mayoría de los organismos productores de enfermedades. A continuación se indicarán algunas recomendaciones de manejo para aplicar en galpones donde se utiliza camas nuevas:

- Retirar o elevar comederos, bebederos y criadoras para permitir que la limpieza se pueda realizar mejor.
- Limpiar la nave a fondo de cama y polvo. La cama vieja debe ser retirada y llevada lo más lejos posible.
- El balanceado sobrante debe ser retirado de los comederos o silos y llevado afuera. No trasladar balanceado de un lote a otro.
- Limpiar a fondo todo material. Este es un buen momento para reparar el equipo. Comprobar que las criadoras y los bebederos funcionen correctamente.
- Todo el interior del galpón deberá ser lavado aplicando un desinfectante efectivo y utilizando un equipo de alta presión. Esto incluye el almacén del alimento, las tolvas y platos de los comederos, silos, conductos de agua, etc.
- Dar tiempo para que las instalaciones y el material se sequen y aireen completamente.
- Reponer y colocar todo el material, incluyendo círculos de protección y bebederos, preparando todo para recibir a los nuevos pollitos.
- Cubrir el suelo con una cama nueva y absorbente de una profundidad de 5 cm. La cama debe estar limpia, seca y libre de moho. Esto ayuda a prevenir la aspergilosis y reduce el riesgo de otras enfermedades.

2. Recepción de los pollitos

Para la recepción de los pollitos (Alvarado, M. 2010), señala que conjuntamente con el distribuidor de pollos deberemos conocer la hora y la fecha en la cual arribaran nuestros pollos. Esto con el fin de colocar los bebederos manuales con suero y vitaminas y encender las criadoras una hora antes de la llegada para controlar la temperatura y el estrés de estos animales por el viaje y el nuevo ambiente en el que entraran. En lo posible colocar una base para los bebederos, para que estos no se llenen de aserrín, y además para que queden nivelados en

el galpón para evitar que se moje la cama. El agua tiene que estar siempre fresca y en lo posible lavar todos los días los bebederos.

También la temperatura debe estar entre 30 y 32°C. Si la temperatura está muy alta, los pollos estarán en los extremos del galpón. De lo contrario se reunirán debajo de las criadoras. Estas dos circunstancias son delicadas ya que el pollo podrá morir por aplastamiento (por el amontonamiento) y si sobrevive, no crecerá y podrá tener problema de edemas en la etapa adulta. Se debe contar y pesar una muestra de pollos. Luego se anotara en el registro el número total de pollitos recibidos. Se observa con detenimiento el lote de pollitos, aquellos que no estén activos, con defectos, ombligos sin cicatrizar, etc.; se sacrifican inmediatamente.

Farms, A. (2010), comenta que a la llegada de los pollitos al galpón se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- En casos de viajes largos, usar agua con electrolitos y 2% de azúcar como mínimo.
- No proporcionar alimento hasta que los pollitos hayan localizado bien los bebederos y bebido agua durante 2 o 3 horas.
- Es recomendable asistir 24 horas del día, los pollitos durante la primera semana, principalmente en los 3 primeros días, especialmente en galpones sin automatización.
- El círculo de protección de 55 – 60 cm de altura protege a los pollitos contra corrientes de aire y los mantiene cerca del calor, agua y alimento.
- Recibir 100 pollitos/m² y ampliar gradualmente el espacio. En caso de recibir 500 pollitos por círculo, hacer estos con 2,5 m de diámetro y en caso de 1000 pollitos, usar un diámetro de 3,5 m al primer día de edad.

a. Manejo de los pollitos durante los primeros siete días

Alvarado, M. (2010), nos dice que las prácticas del manejo del pollito en los primeros siete días son los siguientes:

- Revisar la temperatura diariamente, ésta debe oscilar entre 30 a 32°C, de lo contrario realizar manejo de cortinas.
- Lavar y desinfectar todos los días los bebederos manuales.
- El segundo y tercer día se suministra antibiótico en el agua para prevenir enfermedades respiratorias (opcional).
- Limpiar las bandejas que suministran el alimento.
- Suministrar la totalidad de alimento diaria sobre las bandejas racionalmente (varias veces al día).
- Eliminar los pollitos enfermos y sacrificarlos y anotarlos en el registro las mortalidades.
- Al quinto día se pueden vacunar contra Newcastle, Bronquitis y Gumboro.
- Acrecentar el círculo de crianza de los pollitos, cuadrar densidades (pollos/m²).
- En zonas cálidas, la iluminación nocturna es una buena alternativa, para alimentar al pollo. Ya que las temperaturas serán más frescas, y el animal estará más confortable y dispuesto para comer.
- Es importante dar al menos una hora de oscuridad por día, que permite a los pollos acostumbrarse a la penumbra sorpresiva.

3. Temperatura

En la calefacción del área parcial se disminuyen la temperatura del espacio que esté utilizando en 3°C por semana, hasta llegar a 18 – 20°C, mientras que en la criadora se disminuye la temperatura del galpón en 1,5°C por semana. Bajo la criadora los pollos seleccionarán la temperatura que deseen, debiéndose ubicar los termómetros a un altura de 30 cm sobre el nivel del suelo (Ibro, M. 1998).

Juacida, R. (2008), nos señala que para mantener una buena relación entre temperatura y ventilación se puede proporcionar el siguiente manejo:

- Es importante mantener una buena ventilación lo que se logra con buen uso de las cortinas.
- Es conveniente utilizar un termómetro para medir la temperatura del galpón.

- La forma adecuada de manejar las cortinas es de arriba hacia abajo de manera que el aire externo este renovando el ambiente interno, evitando que el aire de directamente a la parvada.

Así como también nos explica que las temperaturas que se deben manejar durante la cría de los pollos de engorde se reporta en el cuadro 1.

Cuadro 1. TEMPERATURA NECESARIA EN EL GALPÓN DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS POLLOS BROILERS.

| Edad (semanas) | Temperatura del galpón (°C) |
|----------------|-----------------------------|
| 1 | 30 – 32 |
| 2 | 28 – 30 |
| 3 | 25 – 28 |
| 4 | 23 – 25 |
| 5 | 20 – 23 |
| 6 | 18 – 20 |
| 7 | 18 – 20 |

Fuente: Juacida, R. (2008).

Facultad medicina veterinaria de México (FMVZ.VAT.MX/aves, 2000), señala que:

- Entre 10 a 20°C se encuentra la zona de neutralidad térmica de las aves; a menos de 10°C las aves comen más y requieren mayores niveles de energía para mantener la temperatura del organismo; a más de 20°C, disminuye la necesidad de utilizar energía en el organismo.
- Por cada grado centígrado de aumento en la temperatura del galpón, superior a los 25°C, el consumo de alimento disminuye en 1 a 1,5%.
- Las temperaturas superiores a los 34°C provocan estados de tensión en las aves, reduciendo la productividad e incluso provocan la muerte, lo que depende de la edad de las aves, densidad de población, condiciones de ventilación del galpón y disponibilidad del agua.
- Cuando la temperatura ambiente aumenta por arriba de 34°C el consumo de agua se duplica. Cuando esto sucede, se disminuye el consumo del alimento y

por tanto, se eleva la conversión.

4. Ventilación

Además de un correcto ajuste de temperatura la ventilación debe ser considerada. La ventilación distribuye el aire caliente uniformemente en todo el galpón y mantiene una buena calidad de aire en el área de crianza. Los pollitos son más susceptibles a una mala calidad de aire que los pollos de más edad. Por consiguiente, niveles de amoníaco que producen un efecto limitado en un lote de siete semanas de edad pueden reducir el peso corporal de los pollitos de una semana en un 20% (Cobb-vantress, 2008).

Los niveles de amoníaco deben mantenerse todo el tiempo bajo 10 ppm. Los pollitos también son muy susceptibles a las corrientes de aire. Velocidades de aire tan bajas como 0,5 m/s (100 ft/min), pueden causar un efecto de enfriamiento por viento en pollitos de un día de edad. Si se usan ventiladores de circulación, estos deben apuntar hacia el techo para disminuir las corrientes de aire a la altura de los pollitos. Hasta los 14 días de edad se deben emplear prácticas de ventilación mínima para evitar el enfriamiento repentino de las aves (Cobb-vantress, 2008).

Además se indica en el cuadro 2, las necesidades de ventilación en la crianza de pollos broilers.

Cuadro 2. VELOCIDAD MÁXIMA DEL AIRE A TRAVÉS DE LAS AVES SEGÚN EDAD.

| Edad (días) | Velocidad (m/s) | Velocidad (ft/m) |
|-------------|-----------------|------------------|
| 0 – 14 | Aire quieto | Aire quieto |
| 15 – 21 | 0,5 | 100 |
| 22 – 28 | 0,875 | 175 |
| + 28 | 1,75 – 2,5 | 350 – 500 |

Fuente: Cobb-vantress (2008).

5. Iluminación

Ibro, M. (1998), nos explica que los pollos deben recibir entre 23 y 24 horas de luz por día. También se están usando sistemas que emplean 2 a 3 horas de oscuridad y una hora de luz. Luego de la primera semana la intensidad de la luz debe disminuirse gradualmente, debe mantenerse a un nivel en el cual los pollos se mantengan tranquilos y callados, sin que sean afectados sus hábitos alimenticios. Dependiendo de las circunstancias podrá llegarse a un 20% de la intensidad inicial.

Los programas de luz utilizados en la crianza de pollos, tiene como finalidad estimular el consumo de alimento, en especial en épocas de calor. El siguiente programa de luz es utilizado para estimular un buen desarrollo del aparato digestivo y la capacidad del buche. Darle un poco más de oscuridad al pollo en la 2ª y 3ª semana estimula bastante el sistema inmune, probablemente porque el pollo tiene un mayor tiempo de descanso en la noche (Farms, A. 2000).

Además este programa es importante para las empresas que consiguen el potencial de crecimiento de la línea y en donde se presenta una mayor mortalidad a partir de la segunda semana. Normalmente se dan 2 horas de oscuridad entre las 7 y las 10 de la noche cuando el pollo tiene el buche lleno de alimento y no está con apetito. En caso de recibir pollitos con excesivo espacio al primer día de edad, es aconsejable no usar luz artificial en los primeros 5 días así se evita que, los pollitos se alejen de la fuente de calor en la noche y no reciban calor suficiente (Farms, A. 2000).

6. Cama

La cama húmeda y fría incrementa la conversión de pienso y la afluencia de coccidiosis en los animales. La cama apelmazada y dura puede producir lesiones en la pechuga, por tanto prevenga la cama mojada y dura. Bajo ciertas condiciones será necesaria remover la cama para mantenerla en estado óptimo (Ibro, M. 1998).

El material a utilizar, varía de acuerdo a la disponibilidad en las zonas donde está ubicada la explotación. Repartir uniformemente y fumigar con productos de reconocida acción bactericida y fungicida (yodados principalmente). No se necesitan capas muy gruesas de material de cama. Una capa de 5 a 10 centímetros de espesor es suficiente, siendo la capa más gruesa para el sitio de recepción del pollito. Capas más delgadas de material de cama ayudan a mantener más fresco el galpón cuando el pollo está gordo, se facilitan las labores de volteo de la cama y remoción de humedades, el retiro de ésta se puede hacer en menor tiempo, lo que agilizará de manera muy representativa la preparación del galpón (Cobb-vantress, 2008).

Los requerimientos mínimos de la cama que se debe utilizar en la crianza de pollos broilers (Cobb-vantress, 2008), nos detalla a continuación en el cuadro 3.

Cuadro 3. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LA CAMA.

| Tipo de cama | Profundidad mínima (cm) |
|-----------------------|-------------------------|
| Viruta de madera | 2,5 |
| Aserrín seco | 2,5 |
| Paja | 1 kg/m ² |
| Cascarilla de arroz | 5 |
| Cascarilla de girasol | 5 |

Fuente: Cobb- vantress, (2008).

Después de la salida de los pollos retirar las partes húmedas de la cama en caso de reutilizarla y quemar las plumas. Aplicar 1 Kg de cal hidratada para cada 5 a 6 m² de cama vieja. La cal aumenta el pH y reducirá la contaminación bacteriana (que incluye Salmonellas) y mejora la calidad de la cama para el uso agrícola. En regiones secas se pueden colocar los pollitos al primer día de edad sobre papel para reducir el contacto con la cama y reducir polvo en el aire (Farms, A. 2000).

Además con menor cantidad de polvo en el aire existen menos problemas con reacciones post vacunales (Coli), y menos ascitis para los lotes criados en gran altura (Bolivia, Colombia, México y Ecuador). Así también hay máxima atención

por parte de los pollitos al agua y en el alimento. Diferentes materiales son utilizados para cama y es importante analizar la cama para evitar problemas con hongos (cama húmeda), insectos y otros contaminantes.

7. Bebederos

A la llegada de los pollos (Ibro, M. 1998), expresa que los bebederos con agua (17 - 20°C) deben estar uniformemente distribuidos en toda el área de crianza. Se usará un bebedero por cada 70 - 80 pollos. Gradualmente a partir del tercer día, se irá reemplazando los bebederos de galón por los automáticos tipo plason. La distancia máxima que deberá existir entre los bebederos será de 2,5 metros.

Por eso la altura deberá ir adecuadamente al tamaño de los pollos; manténgase al nivel del dorso. El consumo de agua, es el doble que la ingestión de alimento. El agua fría estimulará a los pollos a tomar más agua y a ingerir más alimento, por lo tanto se mejora el crecimiento y la conversión.

Farms, A. (2000), propone el siguiente manejo del suministro de agua:

- Primeras 2 - 3 horas solamente agua (con azúcar y/o electrolitos), la bandeja plástica puede servir como bebedero.
- 0 - 6 días, 1 bebedero de galón/100 pollitos. Bebederos más elevados para evitar pollitos mojados e ingreso de cama en los mismos.
- Con 4 - 8 días iniciar reemplazo, para bebedero de canal, o bebedero redondo. Usar un bebedero redondo cada 100 aves y 2 cm de espacio/ave para bebedero de canal.
- Las aves no deben andar más de 2,5 metros para llegar al agua.
- Mantener la altura del agua entre el lomo y los ojos del pollo en bebederos de canal o tipo campana. El pollo no debe bajar la cabeza para tomar agua porque no es capaz de chupar el agua hacia arriba.
- El agua de bebida tiene que estar siempre limpia y fresca.

Farms, A. (2000), nos especifica cual es el consumo de agua de los pollos broilers en el cuadro 4.

Cuadro 4. PROMEDIO CONSUMO DE AGUA PARA 1000 POLLOS.

| Edad (semanas) | Consumo (litros/días) | Promedio temperatura (°C) |
|----------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 35 | 32 |
| 2 | 85 | 28 |
| 3 | 145 | 26 |
| 4 | 180 | 25 |
| 5 | 220 | 25 |
| 6 | 250 | 25 |
| 7 | 290 | 25 |

Fuente: Farms, A. (2000).

8. Densidad

La cantidad de aves por metro cuadrado depende mayormente de los sistemas que existen para controlar el medio ambiente en la nave. Inicialmente se puede poner 40 a 50 pollitos/m². En la práctica, en instalaciones que sólo disponen de ventilación estática, la densidad al momento del sacrificio de los pollos debe ser de 25 kg/m² (Ibro, M. 1998).

La densidad por m² depende en general de las condiciones ambientales, así en galpón abierto, la densidad de aves será de 8,5 – 13,0 aves/m² según la época del año y edad de faena o de 20 - 30 Kg de peso vivo/m² (Farms, A. 2000).

9. Alimentación

Los nutrientes constituyen el elemento básico alimenticio, éstos proveen al organismo los compuestos nutritivos que necesita para cumplir su ciclo biológico (Ibro, M. 1998). La conversión o la cantidad de alimento por pollo producido,

incide muy fuerte en el resultado económico del pollo. En general 60 – 75% del precio costo/kg del pollo vivo, es del alimento (Farms, A. 2000).

Avimentos (2006), nos menciona del consumo de alimento para pollos broilers en el cuadro 5.

Cuadro 5. METAS DE PESO, CONSUMO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

| Edad (días) | Peso vivo | | Consumo de alimento (g acumulado) | Conversión alimenticia |
|-------------|-----------|--------|--------------------------------------|---------------------------|
| | Gramos | Libras | | |
| 0 | 43 | 0,09 | | |
| 7 | 170 | 0,35 | 149 | 0,93 |
| 14 | 420 | 0,93 | 534 | 1,27 |
| 21 | 790 | 1,74 | 1053 | 1,33 |
| 28 | 1270 | 2,80 | 1866 | 1,47 |
| 35 | 1820 | 4,01 | 2933 | 1,61 |
| 42 | 2390 | 5,26 | 3890 | 1,63 |
| 49 | 2960 | 6,52 | 5522 | 1,87 |

Fuente: Avimentos (2006).

Todos los alimentos deben ser elaborados con materias primas seleccionadas, calificadas de acuerdo a parámetros microbiológicos tolerantes establecidos para animales (bacterias totales, coliformes, hongos, micotoxinas, DON, T2, ocratoxina, calidad de grasas), además se toma en cuenta el valor de digestibilidad (mejor porcentaje de absorción de nutrientes). El proceso de molienda de la materia prima tiene la finalidad de proporcionar un tamaño de partícula óptima para cada fase de alimentación, resultando de esta manera un pasaje lento del alimento en el sistema digestivo para lograr una mejor asimilación de nutrientes, además de suministrar los niveles ideales de aminoácidos digestibles (proteínas asimilables), energía, vitaminas, minerales (Avimentos, 2006).

Penz, A. (2006.), nos expone sobre los requerimientos nutricionales recomendados para la producción de pollos de engorde, como se observa en el cuadro 6.

Cuadro 6. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES RECOMENDADOS PARA POLLOS BROILERS.

| Parámetros | Unidad | Inicial | | Crecimiento | | Final | |
|--------------------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| | | Machos | Hembras | Machos | Hembras | Machos | Hembras |
| Edad | días | 0 – 10 | 0 – 10 | 11- 28 | 11- 28 | 29 - final | 25 - final |
| Proteína B. | % | 22 – 24 | 22 – 24 | 20 - 22 | 20 - 22 | 18 - 20 | 17 - 19 |
| Σ Metab. pollito | Kcal/kg | 2845 | 2845 | 2990 | 2990 | 3060 | 3060 |
| Σ Metab. adulto | Kcal/kg | 3010 | 3010 | 3175 | 3175 | 3225 | 3225 |
| Aminoácidos digestibles | | | | | | | |
| Arginina | % | 1,29 | 1,29 | 1,19 | 1,19 | 1,01 | 0,97 |
| Isoleucina | % | 0,79 | 0,79 | 0,72 | 0,72 | 0,62 | 0,59 |
| Lisina | % | 1,16 | 1,16 | 1,05 | 1,05 | 0,88 | 0,84 |
| Metionina | % | 0,44 | 0,44 | 0,42 | 0,42 | 0,37 | 0,35 |
| Metionina + Cistina | % | 0,81 | 0,81 | 0,78 | 0,78 | 0,69 | 0,66 |
| Treonina | % | 0,73 | 0,73 | 0,68 | 0,68 | 0,59 | 0,56 |
| Triptófano | % | 0,21 | 0,21 | 0,18 | 0,18 | 0,16 | 0,15 |
| Minerales | | | | | | | |
| Calcio | % | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 0,90 | 0,85 | 0,85 |
| Fosforo disponible | % | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,45 | 0,42 | 0,42 |
| Sodio | % | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 |
| Potasio | % | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| Cloreto | % | 0,16 – 0,22 | 0,16 – 0,22 | 0,16 – 0,22 | 0,16 – 0,22 | 0,16 – 0,22 | 0,16 – 0,22 |
| Especificaciones mínimas | | | | | | | |
| Colina kg | por % | 18,00 | 18,00 | 16,00 | 16,00 | 14,00 | 14,00 |
| Ácido linoléico | % | 1,25 | 1,25 | 1,20 | 1,20 | 1,00 | 1,00 |

Fuente: Penz, A. (2006).

10. Sanidad

El factor más importante para conservar la salud de las aves es la mantención de una buena higiene. Buenas prácticas de higiene reducen los retos de enfermedades. La sanidad de la granja no sólo significa elegir el desinfectante correcto. La clave para la sanidad de la granja es la limpieza efectiva. Los desinfectantes se inactivan con materia orgánica. Prevención es por lejos la manera más económica y el mejor método para controlar enfermedades. Prevención se logra de una mejor forma con la implementación de un programa de bioseguridad efectivo en conjunto con un programa de vacunación adecuado. Los encargados de la granja y de los galpones deben ser entrenados para reconocer los problemas que puedan ser atribuibles a enfermedades. Esto incluye el consumo de agua y alimento, condiciones de la cama, mortalidad elevada, actividad y comportamiento de las aves. Es esencial tomar acciones de manera rápida para solucionar un problema (Cobb-vantress, 2008).

Farms, A. (2000), dice que los puntos importantes para el plan de vacunación en pollos son los siguientes:

- Determinar cuál enfermedad es más problemática en las diferentes épocas del año.
- Realizar mediciones periódicas y calificar el desafío para cada enfermedad.
- Procurar siempre obtener la mayor protección en el pollo, fortaleciendo la inmunidad en reproductoras, a través de un programa de inmunización con vacunas inactivadas.
- Reducir el número de vacunaciones en el pollo al mínimo; mantener el programa simple y revisarlo regularmente.
- Un buen periodo de descanso para la granja es el mejor control de enfermedades. Mantener una sola edad de pollos en la granja o unidad de producción. En promedio mantener 14 días de descanso. En caso de problemas sanitarios introducir 21 días de vacío sanitario.
- Mantener temperaturas estables día y noche a través del manejo de las cortinas y sistema de calefacción.

11. Registros

La mantención de registros exactos es esencial para monitorear el desempeño y la rentabilidad de un lote y para poder hacer pronósticos, programación y proyecciones en el flujo de caja. También sirve para prevenir problemas potenciales con anticipación. Los registros diarios deben publicarse en cada galpón. En algunos países los siguientes datos deben estar disponibles para las autoridades correspondientes antes de que las aves sean sacrificadas (Cobb-vantress, 2008).

Además nos manifiesta que en los registros diarios podemos anotar los siguientes puntos:

- Mortalidad y descarte por sexo y galpón.
- Consumo diario de alimento.
- Consumo diario de agua.
- Relación agua/alimento.
- Tratamientos del agua.
- Temperatura diaria mínima/máxima.
- Humedad diaria mínima/máxima.
- Número de aves tomadas para procesamiento.
- Cambios en el manejo.

Y en los registros por lotes los siguientes detalles:

- Despachos de alimento (proveedor, cantidad, tipo y fecha de consumo).
- Muestra de alimento de cada despacho.
- Peso vivo (diario, semanal, ganancia diaria de peso).
- Medicación (tipo, lote, cantidad, fecha de administración, fecha de retiro).
- Vacunación (tipo, lote, cantidad, fecha de administración).
- Programa de iluminación.
- Cama (tipo, fecha de despacho, cantidad despachada, inspección visual).

- Despacho de pollitos (número, fecha, hora, conteo en cajas, temperatura y humedad de los camiones).
- Densidad de las aves.
- Origen de los pollitos (planta de incubación, raza, código de reproductoras, peso de los pollitos).
- Pesos de cada cargue en la planta de proceso.
- Fecha y hora del retiro de alimento.
- Fecha y hora de comienzo y fin de la recogida.
- Limpieza (conteo total bacteriano e inspección visual).
- Resultados de necropsias.
- Reparaciones y mantenciones.

C. ESTRÉS CALÓRICO EN AVES

Nutril (2002), manifiesta que los pollos broilers machos con más de 4 libras (1,8 Kg), pueden morir a causa del estrés por calor a temperaturas mayores de 35°C. Las pérdidas pueden reducirse con mayor número de bebederos, ya que el consumo del agua es un factor importante en el mantenimiento de la temperatura corporal del pollo. Temperaturas más altas de los 35°C, los broilers de 7 semanas de edad, consumirán agua a razón de más de un galón por hora por cada 100 pollos, este consumo es el doble que a temperaturas de 24°C; por lo tanto es necesario mantener siempre el agua del bebedero tan fresca durante los periodos de calor intenso. El uso de ventiladores para mover el aire y bajar la humedad en el galpón es imprescindible bajo condiciones de calor extremo.

Las aves están expuestas a factores que les producen estados de tensión o estrés y de la manera que respondan a estas agresiones va a depender el grado de daño que sufran o su sobrevivencia. Para contrarrestar los efectos adversos del estrés calórico, se implementan instalaciones con ventiladores y aspersores de aguas para disminuir las pérdidas económicas, pero esto no ha sido suficiente ya que se sigue presentando un pobre crecimiento y una baja eficiencia alimenticia cuando se presentan altas temperaturas. Además nos manifiesta que en altas temperaturas el ave se protege disminuyendo su producción de calor, por

ello elige bajar el consumo de alimento para reducir su metabolismo interno, ya que la interacción entre la producción del calor con la temperatura ambiental determina la temperatura corporal (Pusa, C. 2000).

1. Síndrome general de adaptación

Los cambios metabólicos de los estados de tensión son descritos en el Síndrome General de Adaptación (SGA), en este se analizan las etapas por las que pasan las aves en los estados de tensión. Se divide en tres fases: alarma, resistencia y fatiga (Pusa, C. 2000).

a. Fase de alarma

Cuando un factor de tensión actúa sobre el ave, el sistema nervioso central (SNC), capta la información y provoca que se libere en las hormonas noradrenalina y adrenalina de la medula adrenal, estos compuestos desencadenan la súbita liberación de glucosa a partir del glucógeno de las reservas corporales, activando la vía metabólica de la glucólisis. Esta es una manera rápida de obtener energía para hacer frente a la situación. Si el animal no libera el factor estresante pasa a la siguiente fase, la resistencia (Pusa, C. 2000).

b. La fase de la resistencia

Se caracteriza por la liberación de grandes cantidades de la hormona corticosterona la cual es llamada la hormona del estrés. Posteriormente al estado de alarma, el (SNC) libera desde la hipófisis anterior la hormona adrenocorticotropica (ACTH), para actuar sobre la corteza adrenal y producir corticosterona (Saterlee, 1990), esta induce la rápida activación de la gluconeogénesis a partir de las proteínas y grasas de las reservas corporales (músculo principalmente), con esto se asegura el suministro de energía que el animal necesita para sobrevivir. Una de las características de esta fase es que el

animal continuará en ella hasta liberarse del factor de tensión o en caso contrario estará en la fase de fatiga y muere (Pusa, C. 2000).

c. Fase de fatiga

En esta fase sobreviene la muerte ya que las reservas corporales se agotan o la hormona corticosterona deja de producirse y como consecuencia no hay más suministro de energía (Pusa, C. 2000).

2. Termorregulación del ave

La gran diferencia de las aves con respecto a otros animales domésticos es que éstas no poseen glándulas sudoríparas con las cuales regular la temperatura corporal. De tal manera que las aves cuentan con cuatro sistemas para llevar a cabo la termorregulación corporal (radiación, conducción, convección y evaporación de agua del tracto respiratorio). Mediante estos mecanismos se disipa el calor corporal, ya que si no aumentaría la temperatura corporal profunda. Los pollos broilers producen calor constantemente mediante los procesos metabólicos y la actividad física. La pérdida de calor debe ser igual a la producida ya que de lo contrario la temperatura corporal profunda aumentaría (Portal veterinario, 2003).

a. Radiación

En la radiación el calor se escapa a través de la superficie de la piel y se escapa por el aire hacia otro objeto, siempre y cuando la temperatura de la superficie del ave sea mayor que la del aire adyacente (Portal veterinario, 2003).

b. Conducción

En la conducción el calor pasa directamente a otros objetos con los cuales el ave

está en contacto o al aire. El estrés térmico afecta mucho más a las aves alojadas en baterías que a las de suelo, ya que las primeras no pueden escapar buscando lugares más frescos en la nave y pierden menos calor por conducción. Además hemos de tener en cuenta que en las baterías el aire es el medio conductor, y éste es un buen aislante térmico (Portal veterinario, 2003).

c. Convección

Cuando el aire se calienta al contacto con los pollos de engorde, se expande y asciende, arrastrando calorías. Sin ausencia de ventilación este movimiento es débil; por el contrario, si el aire se mueve con una velocidad elevada, las pérdidas por convección aumentan. Cuando la temperatura ambiente está entre los 28 y los 35°C estos tres mecanismos (radiación, conducción y convección) son suficientes para mantener la temperatura corporal del ave, ello se ve favorecido por un mecanismo de vasodilatación a nivel superficial así como a nivel de las barbillas y de la cresta (Portal veterinario, 2003).

d. Evaporación del agua del tracto respiratorio

A medida que la temperatura ambiente se va acercando a la temperatura del ave los tres mecanismos citados se muestran ineficaces para regular la temperatura corporal por lo que entra en marcha este cuarto mecanismo. La temperatura elevada provoca en el ave un aumento de la tasa respiratoria para aumentar el enfriamiento por evaporación (por cada gramo de agua que se evapora se disipan 540 calorías de energía), Portal veterinario, 2003.

3. Efectos del estrés por calor

Uno de los mayores efectos cuando se experimentan temperaturas altas, es la reducción de consumo de alimento. La reducción del apetito es un esfuerzo que las aves hacen para reducir el consumo de energía, lo cual es una reacción al aumento de energía en el ambiente, por lo tanto reducen la energía requerida

proveniente del alimento. Puede que las aves utilicen la grasa corporal como una fuente de energía la cual produce menos calor que la digestión metabolismo de proteínas o de carbohidratos en el alimento. La reducción en el consumo de alimento y la pérdida subsecuente de los nutrientes requeridos por el ave afectan rápidamente la productividad del lote. Ocurre un retraso en la tasa de crecimiento de las aves. Los factores que influyen en las pérdidas debidas al estrés por calor son (Pusa, C. 2000):

- Temperaturas máximas a las que las aves hayan sido expuestas.
- Duración de las temperaturas altas.
- Tasa de cambio de temperaturas.
- Humedad relativa del aire.

Si las aves son criadas en temperaturas muy altas, existe una razón más por la cual pueden ocurrir pérdidas debidas al estrés por el calor. Las aves jóvenes no tienen desarrollada completamente la habilidad de regular su temperatura corporal y pueden sobrecalentarse rápidamente.

4. Respuesta fisiológicas del ave al calor

El jadeo o polipnea térmica consiste en un incremento de la frecuencia respiratoria y del volumen minuto y en una disminución del volumen corriente o respiratorio. La reducción del volumen respiratorio se cree que restringe la hiperventilación a las superficies del aparato respiratorio, que no participan en el intercambio de gases entre la sangre y el aire del aparato respiratorio. De esta forma se aminora la posibilidad de eliminar de la sangre cantidades excesivas de anhídrido carbónico. El incremento del volumen minuto respiratorio da lugar a un aumento de la cantidad de agua que se evapora en el aparato respiratorio (Portal veterinario, 2003).

También nos explica que la frecuencia respiratoria alcanza un máximo a una temperatura somática profunda de unos 44°C (pasando de 25 a 160 respiraciones por minuto). A temperaturas orgánicas superiores decrece la frecuencia

respiratoria pero el volumen minuto respiratorio permanece constante hasta el momento que precede a la muerte de los pollos.

En los pollos broilers la presión sanguínea arterial y la resistencia periférica total de los vasos al flujo sanguíneo disminuye durante la hipertermia, presumiblemente en parte como un resultado de la vasodilatación que se produce en las extremidades. Un aumento del gasto cardíaco y del volumen sanguíneo asegura que aumente la velocidad del flujo sanguíneo a través de las extremidades y también posiblemente a través de las áreas evaporadoras del aparato respiratorio y de los músculos respiratorios que intervienen en el jadeo. En los últimos estadios de la hipertermia, cuando disminuye la frecuencia respiratoria y aumenta el volumen respiratorio, disminuye el gasto cardíaco y la presión sanguínea. El fallo circulatorio es, por tanto, una de las causas que contribuyen a la muerte del ave. En las aves el volumen plasmático aumenta ligeramente durante la hipertermia, a pesar de la pérdida de agua por evaporación. Sin embargo, el consumo de agua por los pollos es mayor en ambientes cálidos que en los fríos, aumentando también el volumen de las heces, las cuales se hacen más acuosas (Portal veterinario, 2003).

5. Estrategias para combatir el estrés térmico en aves

a. Prácticas de manejo

Pusa, C. (2000), indica que los siguientes pasos deben ser considerados cuando existan lotes que estén sufriendo de estrés por calor:

- Durante los períodos de alta temperatura, el lote tiene una demanda grande de agua de beber.
- La ración de agua a alimento es normalmente de 2:1 a 21°C (70°F), pero aumenta de 8:1 a 38°C (100°F). Es crítico mantener agua de beber disponible para estos lotes en las cantidades requeridas.
- Los lotes criados en piso o los reproductores, deben contar con bebederos adicionales lo cual ayuda a acomodar el aumento de agua necesario.

Mantenga el agua de beber fresca limpiando la tubería con chorro de agua fresca más fría ya que esto ha demostrado aumentar el consumo de alimento en el ave que esta experimentando estrés por calor.

- Desafortunadamente, el agua de un sistema de bebederos cerrado con tubería plástica se equilibra rápidamente con la temperatura ambiental (aire), haciendo difícil enfriar el agua que esté por debajo de la temperatura del aire, particularmente al final de las tuberías de agua, que son muy largas.
- No maneje a las aves durante el tiempo más caluroso del día (en la tarde y temprano por la noche).
- Ajuste el horario de trabajo y los programas de iluminación para que los trabajos rutinarios sean realizados temprano por la mañana o en la noche.
- Si se baja la intensidad de las luces durante la parte más caliente del día puede ayudar a disminuir la actividad de las aves.
- Posponga las prácticas de manejo rutinarias que requieran la manipulación de las aves, tales como el despique, las vacunaciones por el ala o en el ojo, o la transferencia de aves, hasta que el clima esté más fresco o hágalo por la noche.
- No vacune por medio de atomizadores durante épocas de temperatura ambiental alta. Las aves no pueden tolerar que los ventiladores se apaguen, y las vacunas de Newcastle y Bronquitis agregarán estrés al tracto respiratorio.
- Ajuste las cantidades de medicamentos y el volumen del agua utilizada para las vacunaciones por medio del agua para que reflejen el aumento del consumo de agua durante la época calurosa.
- No remueva el agua de los lotes cuando vaya a vacunar por medio del agua. Los lotes están sedientos ya de por sí y no se recomienda negarles el agua. Posponga estas vacunaciones cuando sea posible.
- El estrés por calor en las aves afecta la función del sistema inmune y puede que no respondan tan bien a las vacunaciones.
- Utilice suplementos vitamínicos y electrolitos en el agua de beber. Cambios en el balance ácido de la sangre causado por el estrés por calor causará pérdidas de sodio, cloruro, potasio, y de bicarbonato en la orina. El uso de soluciones con electrolitos en el agua de beber puede ayudar a reponer estos minerales y corregir el balance ácido/base. Estas soluciones en el agua de

beber son utilizadas mejor cuando se anticipa un aumento rápido en la temperatura ambiental.

- Utilice un sistema de rocío en el techo o moje el techo con un atomizador con agua fría durante épocas de calor extremo para ayudar a bajar la temperatura de adentro del alojamiento.
- Asegúrese que el sistema de agua sea adecuado para esta demanda de agua y para el aumento del consumo de agua. Asegúrese que nunca falte el agua de beber durante las épocas de estrés por calor.
- Baje los termostatos para que todos los ventiladores funcionen continuamente durante la noche y temprano por la mañana. El enfriamiento del alojamiento durante la noche prolonga el período de temperatura moderada al siguiente día.
- Aumente el movimiento de aire en la caseta colocando ventiladores adentro.
- Transporte a las aves durante la noche, y coloque pocas aves por galpón dejando algunos vacíos para aumentar la ventilación alrededor de las aves.
- Evite sobrecargar las jaulas durante los meses de verano.

b. Manejo nutricional

En las memorias del seminario Internacional de avicultura (AMEVEA – E, 2000), se indica que las aves en crecimiento tienen solamente dos fuentes de energía, una es el medio ambiente inmediato y la otra el alimento. Cuando la energía en el alimento aumenta en un ambiente de temperatura constante, el consumo de alimento disminuye ya que la energía proveída por el alimento excede las calorías que el ave necesita. Similarmente, si la energía del alimento es mantenida constante y la temperatura ambiental aumenta, el consumo de alimento disminuye nuevamente para que el consumo de energía y las necesidades de energía estén balanceados. Solamente las necesidades de energía del ave que estén siendo afectadas durante los períodos de aumento de temperaturas en el ambiente/caseta, todos los otros nutrimentos dietéticos (por ejemplo, proteína, minerales y vitaminas) se mantienen igual, con la excepción posiblemente del fósforo (que es aumentado). Los siguientes protocolos de alimento durante los períodos de aumento de temperatura son generalmente considerados apropiados:

- Lleve control de los cambios en los patrones del clima. Con la tecnología que existe ahora para predecir el clima, los productores avícolas no tienen grandes sorpresas en los cambios del clima.
- Anticipe los cambios de clima. Como una regla general, por cada 2,5°C (5°F) que aumente la temperatura en la caseta arriba de 29°C (85°F), el contenido de la energía del alimento debe ser reducido aproximadamente a 22 Kcal/kg (10 Kcal/lb). El contenido de energía en el alimento puede disminuir ya que más de la energía que el ave necesita puede ser proporcionada al aumentar la temperatura en el ambiente. A medida que la cantidad total de energía en el alimento es disminuida, la proporción del total de energía en el alimento proveída por la energía agregada debe aumentar.
- Si se agrega grasa a ciertos ingredientes del alimento, esta puede ser tan alta como 4,5% de la ración. Esto requiere la utilización de ingredientes con baja energía tales como el trigo y/o harina de soya.
- Un subproducto de la digestión/metabolismo del alimento, es la producción de calor corporal (el aumento de calor). Se reconoce que la grasa tiene un incremento de calor más bajo que los nutrientes de energía, por ejemplo, los carbohidratos, la proteína, y la grasa. En comparación a la proteína y los carbohidratos, la digestión de grasa resulta en menos producción de calor corporal por caloría de energía de alimento. El calor del ave puede reducirse al reemplazar otra energía dietética con grasa dietética.
- Asegúrese de que los nutrimentos sin energía, tales como la proteína, los aminoácidos, las vitaminas y los minerales aumenten en la fórmula en proporción a la reducción del consumo de alimento.
- Generalmente el contenido de energía en el alimento debe ser reducido gradualmente en incrementos de 22 - 33 Kcal/kg (10 - 15 Kcal/lb).
- La reducción de calorías de esta magnitud puede ser realizada por lo menos dos veces por semana.
- Cuando la densidad de los nutrimentos en la fórmula aumenta para compensar por la reducción del consumo de alimento, el contenido de proteína del alimento puede, en algunos casos, ser reducido por aproximadamente 0,50% bajo el valor calculado. Si esto es hecho, el consumo de los aminoácidos

necesarios pueden ser optimados al proveer cantidades más altas de aminoácidos sintéticos tales como la metionina y la lisina. Es importante ajustar el consumo de proteína ya que el calor corporal producido por la proteína digestión/metabolismo es, como se mencionó anteriormente, el mejor entre los nutrientes de energía, por ejemplo, los carbohidratos, la grasa y la proteína.

- Restrinja el consumo de alimento aproximadamente tres horas antes de que las temperaturas excedan 36°C (95°F) por más de tres horas.
- Ajuste el programa de iluminación para animar el consumo de alimento por la noche y temprano por la mañana. Una alimentación a media noche o un programa de luz intermitente puede animar a las aves a consumir por la noche.
- La vitamina C en la ración (50 – 300 mg/tonelada de alimento) puede proteger a las aves de efectos del estrés por calor y mejorar la viabilidad de las aves expuestas a un estrés por calor severo.
- No utilice Nicarbazina (droga anticoccidial) durante el clima más caluroso, ya que agrava el estrés por calor induciendo a la mortalidad.

c. Manejo terapéutico

El mecanismo de acción de estos compuestos consiste en la interferencia que ellos producen en la síntesis de prostaglandinas, las cuales intervienen a su vez en los centros de termorregulación. Entre los más estudiados está el ácido acetilsalicílico (aspirina), con resultados muy variables, utilizado sólo o asociado con la vitamina C (ácido ascórbico), Angulo, I. (2001).

No se pueden derivar conclusiones definitivas sobre los efectos beneficiosos cuando se administra a dosis entre 125 y 300 mg/litro de agua de aspirina o 100 a 500 mg/1g de ácido ascórbico. Las hembras parecen ser más sensibles y reaccionan más favorablemente que los machos (Angulo, I. 2001).

Se han empleado en una forma general la paratohormona, el tilurácido al 2% (inhibidor de la tiroides), la corticosterona (1 mg/100 U.I.M.), con resultados

positivos, pero de empleo limitado. Sobre la base de una acción hipotérmica y tranquilizante (disminución del metabolismo basal) estos productos han sido valorizados en mamíferos con resultados promisorios; en aves sólo la fenotiazina incorporada al alimento (2 - 4 g/kg), ha demostrado disminuir las pérdidas en ganancia de peso, en situación de estrés calórico (Angulo, I. 2001).

D. FUNCIONES BIOLÓGICAS DEL ÁCIDO ACETILSALICÍLICO

1. Generalidades

El ácido acetilsalicílico o AAS ($C_9H_8O_4$), conocido popularmente como aspirina; es un fármaco de la familia de los salicilatos, usado frecuentemente como antiinflamatorio, analgésico (para el alivio del dolor leve y moderado), antipirético (para reducir la fiebre) y antiagregante plaquetario (indicado para evitar riesgo de formación de trombos sanguíneos). Dentro del grupo de los antiinflamatorios no esteroides derivados del ácido carboxílico se pueden mencionar: los salicilatos como el ácido acetilsalicílico; los ácidos propiónicos como el ibuprofeno, ketoprofeno, naproxeno; los ácidos antranílicos como el ácido meclofenálico y el acidotolfenámico; el ácido fenilacéticos como el paracetamol, los ácidos aminonicotínicos como la flunixinina y las indolinas como la indometacina (Vademécum, V. 2005).

2. Mecanismos de acción

Los mecanismos biológicos para la producción de la inflamación, dolor o fiebre son muy similares. En ellos intervienen una serie de sustancias que tienen un final común. En la zona de la lesión se generan unas sustancias conocidas con el nombre de prostaglandinas.

Se las podría llamar también "mensajeros del dolor". Estas sustancias informan al sistema nervioso central de la agresión y se ponen en marcha los mecanismos biológicos de la inflamación, el dolor o la fiebre. En 1971 el farmacólogo británico

John Robert Vane demostró que el ácido acetilsalicílico actúa interrumpiendo estos mecanismos de producción de las prostaglandinas y tromboxanos. Así, gracias a la utilización de la aspirina, se restablece la temperatura normal del organismo y se alivia el dolor (Vademécum, V. 2005).

La capacidad de la aspirina de suprimir la producción de prostaglandinas y tromboxanos se debe a la inactivación irreversible de la ciclooxigenasa (COX), enzima necesaria para la síntesis de esas moléculas proinflamatorias. La acción de la aspirina produce una acetilación (es decir, añade un grupo acetilo) en un residuo de serina del sitio activo de la ciclooxigenasa (Vademécum, V. 2005).

3. Farmacocinética

a. Absorción

La absorción es generalmente rápida y completa tras la administración oral. El alimento disminuye la velocidad pero no el grado de absorción. Se absorbe rápidamente por el tracto gastrointestinal si bien las concentraciones intragástricas y el pH del jugo gástrico afectan su absorción. La concentración plasmática máxima se alcanza generalmente, al cabo de 1 – 2 horas con dosis únicas (BAYER, 2012).

b. Distribución

Tanto el ácido acetilsalicílico y el ácido salicílico se unen parcialmente a proteínas plasmáticas, y principalmente a la albúmina. El valor normal de la unión de ácido salicílico a proteínas es del 80 al 90%, administrado en concentraciones plasmáticas terapéuticas. Así el ácido acetilsalicílico y ácido salicílico se distribuyen en el fluido sinovial, el sistema nervioso central y la saliva. El ácido salicílico atraviesa fácilmente la placenta, y a dosis elevadas se excreta por la leche materna (BAYER, 2012).

c. Metabolismo

El ácido acetilsalicílico se hidroliza rápidamente en ácido salicílico a través del hígado, con una vida media de 15 - 20 minutos. Además el ácido salicílico se excreta parcialmente inalterado, y se metaboliza parcialmente en conjugación con la glicina y ácido glucurónico, y por oxidación. También es hidrolizada a ácido acético y salicilato por esterasas en los tejidos y la sangre. La vida media de ácido salicílico depende de la dosis. La aspirina pasa por el hígado, siendo después absorbida por el torrente sanguíneo ayudando así a calmar el dolor y malestar general (BAYER, 2012).

d. Excreción

El ácido salicílico es eliminado principalmente por metabolización hepática, los metabolitos incluyen ácido salicílicúrico, ácido gentísico y ácido gentisúrico. Por ello, la vida media de eliminación varía desde las 2 a 3 horas a bajas dosis hasta aproximadamente las 15 horas con altas dosis. El ácido salicílico y sus metabolitos son excretados principalmente por vía renal (BAYER, 2012).

4. Efectos secundarios

Role, J. (2008), menciona que las reacciones adversas al ácido acetilsalicílico son enumeradas a continuación.

Trastornos gastrointestinales: trastornos frecuentes del tracto gastrointestinal bajo y alto, así como signos y síntomas de dispepsia (trastorno de la secreción y motilidad gastrointestinal), dolor gastrointestinal, raramente trastornos como ser: inflamación gastrointestinal, úlcera gastrointestinal que puede evolucionar muy raramente a una úlcera gastrointestinal sangrante y perforante.

Trastornos hepatobiliares: se han reportado casos aislados y transitorios de alteraciones de la función hepática (incremento de las transaminasas).

Trastornos de la sangre y del sistema linfático: debido al efecto inhibitorio sobre la agregación plaquetaria, el ácido acetilsalicílico puede ser asociado con un riesgo aumentado de sangrados. Se han observado sangrados, como ser hemorragias en hematomas, epistaxis. Se han informado episodios raros a muy raros de sangrados severos, como ser hemorragia del tracto gastrointestinal.

Trastornos renales: se han reportado casos de alteración de la función renal e insuficiencia renal aguda.

5. Administración

Por lo general la administración oral de estos fármacos es la indicada ya que especialmente en los monogástricos el pH del estómago es más ácido que el plasmático lo que facilita su absorción ya que al ser ácidos débiles se encuentran menos ionizados en el jugo gástrico lo que permite su absorción por medio del método de captación y difusión de iones. La dosis a ser utilizada es de 0,5 g cada 4 ó 6 horas. La administración de este preparado está supeditada a la aparición de los síntomas dolorosos o febriles. A medida que estos desaparezcan deben suspenderse esta medicación (Vademécum, V. 2005).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la finca “San Francisco”, ubicada en la vía al recinto García Moreno en el km 2 ¹/₂, parroquia San Gabriel del Baba, cantón Santo Domingo de los Colorados en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Con una altitud de 656 m.s.n.m., de Latitud Sur 0°13'50" y de Longitud Oeste 79°10'40".

El trabajo experimental tuvo una duración total de 140 días que corresponde a la investigación de la crianza de los pollos broilers. Las condiciones meteorológicas que incidieron en la zona de estudio fueron los descritos en el cuadro 7.

Cuadro 7. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS.

| Parámetros | Promedio |
|-----------------------------|----------|
| Temperatura, °C | 22,90 |
| Humedad relativa, % | 86,90 |
| Velocidad del viento, m/seg | 4,19 |
| Precipitación, mm/año | 3213,20 |
| Heliofanía, horas luz | 644,70 |

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, (2009).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la presente investigación se utilizaron 432 pollitos de engorde de un día de edad, los cuales fueron divididos en dos ensayos, 216 pollitos broiler para el primer ensayo y 216 pollitos broiler para el segundo ensayo.

Estos pollos fueron distribuidos en los tres tratamientos más el testigo con seis repeticiones dándonos un total de 24 unidades experimentales donde cada unidad experimental estuvo conformado por 9 pollitos.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Para la ejecución de esta investigación se contó con un galpón de una capacidad de 600 pollos de engorde. Los equipos y materiales utilizados en la presente investigación fueron los siguientes:

1. De campo

- 24 cuartones de madera con malla plástica de 1 m² cada uno.
- 24 bebederos tipo galón.
- 24 comederos tipo tolva.
- 2 criadoras.
- Balanza.
- Termómetro.
- Material de cama (tamo de arroz).
- Baldes plásticos.
- Bomba de mochila.
- Carretilla.
- Overol.
- Equipo sanitario (medicamentos) y de limpieza (palas, escobas).

2. De oficina

- Material de escritorio.
- Cámara fotográfica.
- Cuaderno de apuntes.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se determinó el efecto del uso de tres niveles de ácido acetilsalicílico (200, 250 y 300 mg/kg de balanceado), frente a un tratamiento testigo y seis repeticiones por tratamiento en dos ensayos consecutivos. Las unidades experimentales se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), que se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : Valor del parámetro en medición.

μ : Media general.

α_i : Efecto de los tratamientos.

ε_{ij} : Efecto del error experimental.

3. Esquema del experimento

El esquema del experimento que se empleó en la presente investigación se describe en el cuadro 8.

Cuadro 8. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

| Nivel de ácido acetilsalicílico | Código | Repeticiones | T.U.E. | # Pollos |
|---------------------------------|--------|--------------|--------|----------|
| 0 mg/kg de balanceado | TSÁa0 | 6 | 9 | 54 |
| 200 mg/kg de balanceado | TCÁa1 | 6 | 9 | 54 |
| 250 mg/kg de balanceado | TCÁa2 | 6 | 9 | 54 |
| 300 mg/kg de balanceado | TCÁa3 | 6 | 9 | 54 |
| TOTAL POLLOS | | | | 216 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

* T.U.E: Tamaño de la unidad experimental.

* TSÁa: Tratamiento sin ácido acetilsalicílico.

* TCÁa: Tratamiento con ácido acetilsalicílico.

4. **Esquema del ADEVA**

El esquema del Análisis de la Varianza que se utilizó en la presente investigación se describe en el cuadro 9.

Cuadro 9. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA.

| Fuente de variación | Grados de libertad |
|---------------------|--------------------|
| Total | 23 |
| Tratamiento | 3 |
| Error | 20 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones experimentales que se evaluaron en esta investigación son las siguientes:

1. **Fase de cría (1 a 28 días de edad)**

- Peso inicial, g.
- Peso a los 28 días, g.
- Ganancia de peso, g.
- Consumo de alimento, g.
- Conversión alimenticia.
- Mortalidad, %.

2. Fase de acabado (29 a 49 días de edad)

- Peso a los 49 días, g.
- Ganancia de peso, g.
- Consumo de alimento, g.
- Conversión alimenticia.
- Mortalidad, %.

3. Fase total (1 a 49 días de edad)

- Ganancia de peso, g.
- Consumo total de alimento, g.
- Conversión alimenticia.
- Mortalidad, %.
- Peso a la canal, kg.
- Evaluación de la salud gástrica intestinal.
- Análisis económico, USD.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a las siguientes pruebas de significancia:

- Análisis de la varianza (ADEVA), para la diferencias de medias a un nivel de significancia $P \leq 0,05$ y $P \leq 0,01$; utilizando el programa estadístico SPSS del año 2010 versión 18.
- Prueba de Duncan para la separación de medias al nivel de significancia $P \leq 0,05$ y $P \leq 0,01$; utilizando el programa estadístico SPSS del año 2010 versión 18.

- Determinación de la línea de tendencia por medio del análisis de la regresión, utilizando el Excel (Microsoft Office), con el probabilístico de $P \leq 0,05$ y $P \leq 0,01$.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En el presente experimento se realizó de la siguiente manera:

1. Manejo de la crianza

Una desinfección total del lugar donde se alojó a los pollos broilers y además de la adecuación de las jaulas comederos y bebederos respectivamente. Antes de la llegada de los pollitos broiler se cubrió toda el área de investigación con cortinas, se elaboró el círculo de crianza.

La recepción de los pollitos fue en las mejores condiciones del galpón en un círculo de crianza por la primera semana y luego se distribuyeron las unidades experimentales bajo un diseño completamente al azar a las jaulas de crianza con una densidad de 9 pollos/jaula, como también de los tratamientos descritos para esta investigación.

Se tomó todos los datos utilizando registros diarios, semanales y mensuales para la respectiva tabulación posteriormente. El control del ambiente dentro del galpón se realizó dependiendo de las condiciones del día con el manejo de las cortinas.

2. Alimentación

El alimento fue suministrado en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde. Todo alimento suministrado fue pesado con anterioridad y registrado. El alimento y agua fueron suministrados de acuerdo a los requerimientos del animal y de acuerdo a la etapa en la que se encuentren los

pollos (cuadros 4 y 5), en el balanceado se adiciono el ácido acetilsalicílico en los diferentes niveles.

3. **Programa sanitario**

En la entrada al galpón se colocó cal viva para desinfectar el calzado previo al ingreso a realizar las prácticas habituales de manejo. En lo que se refiere a las vacunaciones contra Bronquitis Infecciosa y Newcastle se realizó al 1 día, luego a los 14 días se reforzó; y para Gumboro se realizó al 7 día.

H. **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

La metodología de evaluación que se utilizó fue de la siguiente manera:

1. **Pesos**

Se tomó el peso de los pollos broiler de cada tratamiento semanalmente con la ayuda de una balanza.

2. **Ganancia de peso (GP)**

La ganancia de peso se estimó por diferencia de pesos, entre el peso final menos el peso inicial.

$$\text{Ganancia de peso(GP)} = \text{peso final(g)} - \text{peso inicial (g)}$$

3. **Consumo de alimento (CA)**

Para esta variable se determinó con la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de alimento (CA)} = \text{alimento ofrecido(g)} - \text{sobrante(g)}$$

4. **Índice de conversión alimenticia (ICA)**

Se determinó mediante la relación entre el consumo de alimento total sobre el peso final obtenido en cada fase.

$$\text{Índice de conversión alimenticia (ICA)} = \frac{\text{alimento consumido(kg)}}{\text{peso total(kg)}}$$

5. **Porcentaje de mortalidad (%M)**

El porcentaje de mortalidad es la cantidad de aves que se mueren durante el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas.

$$\text{Porcentaje de mortalidad (\%M)} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ aves muertas}}{\text{N}^{\circ} \text{ aves totales}} * 100$$

6. **Peso a la canal (PC)**

El peso a la canal es tomado lo que pesa el pollo en pie menos todo lo que es desperdicios (cabeza, plumas, patas, viseras, etc.).

$$\text{Peso a la canal (PC)} = \text{peso pollo vivo(kg)} - \text{desperdicios(kg)}$$

7. **Evaluación de la salud gástrica intestinal (ESGI)**

La evaluación de la salud gástrica intestinal del pollo fue al final del ensayo donde se sacrificó a los pollos al azar y se vio las condiciones en que se encuentran estos órganos, se dio en números de pollos por el total de cada tratamiento respectivamente.

8. **Análisis económico**

Se determinó mediante análisis de los costos de producción, desde el inicio de la

fase de cría hasta el final de la fase de engorde, para calcular el beneficio costo de la investigación.

$$\text{Beneficio / Costo (B/C)} = \frac{\text{Ingresos netos (USD)}}{\text{Costo total (USD)}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. FASE DE CRÍA (1 A 28 DÍAS DE EDAD)

1. Peso inicial y a los 28 días de los pollos broilers, g

El peso inicial promedio de los pollitos broilers fue de 41,49 y 41,23 g (cuadros 10 y 11), correspondientemente a la primera y segunda réplica los cuales fueron homogéneos, de esta manera se pudo aplicar un diseño completamente al azar para analizar las variables de los resultados experimentales.

A los 28 días, se determinó que los pesos alcanzados por los pollos broilers, del primer ensayo que se sometieron a los tratamientos 0,00; 200; 250 y 300 mg de ácido acetilsalicílico/kg de alimento balanceado registraron pesos de 1263,06; 1258,22; 1269,28 y 1240,95 g respectivamente, en la fase de desarrollo y crecimiento, valores que son altamente significativos, obteniéndose un mayor peso con el tratamiento de 250 mg/kg de alimento balanceado de 1269,28 g (gráfico 1), esto puede deberse, a que la adición del ácido acetilsalicílico en el balanceado ayuda en el equilibrio de la termorregulación de los pollos de engorde, logrando incrementar el consumo de alimento y por ende su peso; en el segundo ensayo los resultados fueron similares.

En el gráfico 2, se puede mencionar que el peso a los 28 días está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de ácido acetilsalicílico, además el 63,86% del peso del pollo broiler está determinada por el porcentaje de adicción del ácido, donde hasta los 90 mg el peso se reduce en 1,6969 g; luego por cada miligramo incorporado al alimento balanceado el peso aumenta en un 0,0143 g hasta llegar a un máximo de adicción de 250 mg, para luego reducir en el peso en 0,00003 g. La fórmula es; $\text{Peso a los 28 días (g)} = 1263,1 - 1,6969x + 0,0143x^2 - 3E-05x^3$. Donde x , x^2 y x^3 son niveles de ácido acetilsalicílico $N\acute{A}a$, $N\acute{A}a^2$ y $N\acute{A}a^3$.

Cuadro 10. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS EN LA FASE DE CRÍA AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO PRIMER ENSAYO.

| VARIABLES | Niveles de Ácido Acetilsalicílico (mg/kg) | | | | \bar{x} | E.E. | Prob. |
|-------------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|
| | 0 | 200 | 250 | 300 | | | |
| | T0 | T1 | T2 | T3 | | | |
| Peso inicial (g) | 41,58 | 42,17 | 41,13 | 41,07 | 41,49 | 0,34 | 0,1203 |
| Peso a 28 días (g) | 1263,06 ab | 1258,22 b | 1269,28 a | 1240,95 c | 1257,88 | 3,54 | 0,0001 |
| Ganancia de peso (g) | 1221,48 ab | 1216,06 b | 1228,15 a | 1199,87 c | 1216,39 | 3,60 | 0,0002 |
| Consumo de alimento (g) | 1831,14 a | 1812,63 c | 1830,36 a | 1819,77 b | 1823,48 | 2,30 | <0,0001 |
| Conversión alimenticia | 1,45 b | 1,44 b | 1,44 b | 1,47 a | 1,45 | 4,2E-03 | 0,0023 |
| Mortalidad (%) | 1,85 a | 3,70 a | 1,85 a | 0,00 a | 1,85 | 1,76 | 0,5402 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al $P \leq 0,05$.

\bar{x} = Media general.

E.E.= Error Estándar.

Prob.= Probabilidad.

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS EN LA FASE DE CRÍA AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO SEGUNDO ENSAYO.

| VARIABLES | Niveles de Ácido Acetilsalicílico (mg/kg) | | | | | | | | \bar{x} | E.E. | Prob. |
|-------------------------|---|----|---------|----|---------|----|---------|----|-----------|---------|---------|
| | 0 | | 200 | | 250 | | 300 | | | | |
| | T0 | | T1 | | T2 | | T3 | | | | |
| Peso inicial (g) | 41,85 | | 42,08 | | 40,56 | | 40,43 | | 41,23 | 0,50 | 0,0617 |
| Peso a 28 días (g) | 1260,78 | ab | 1253,61 | b | 1268,17 | a | 1234,84 | c | 1254,35 | 4,25 | 0,0001 |
| Ganancia de peso (g) | 1218,93 | ab | 1211,54 | b | 1227,61 | a | 1194,41 | c | 1213,12 | 3,97 | 0,0001 |
| Consumo de alimento (g) | 1826,85 | a | 1805,96 | b | 1823,22 | ab | 1810,72 | ab | 1816,69 | 6,43 | 0,0589 |
| Conversión alimenticia | 1,45 | b | 1,44 | ab | 1,44 | c | 1,47 | a | 1,45 | 2,5E-03 | <0,0001 |
| Mortalidad (%) | 3,70 | a | 3,70 | a | 0,00 | a | 0,00 | a | 1,85 | 1,66 | 0,2061 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al $P \leq 0,05$.

\bar{x} = Media general.

E.E. = Error Estándar.

Prob.= Probabilidad.

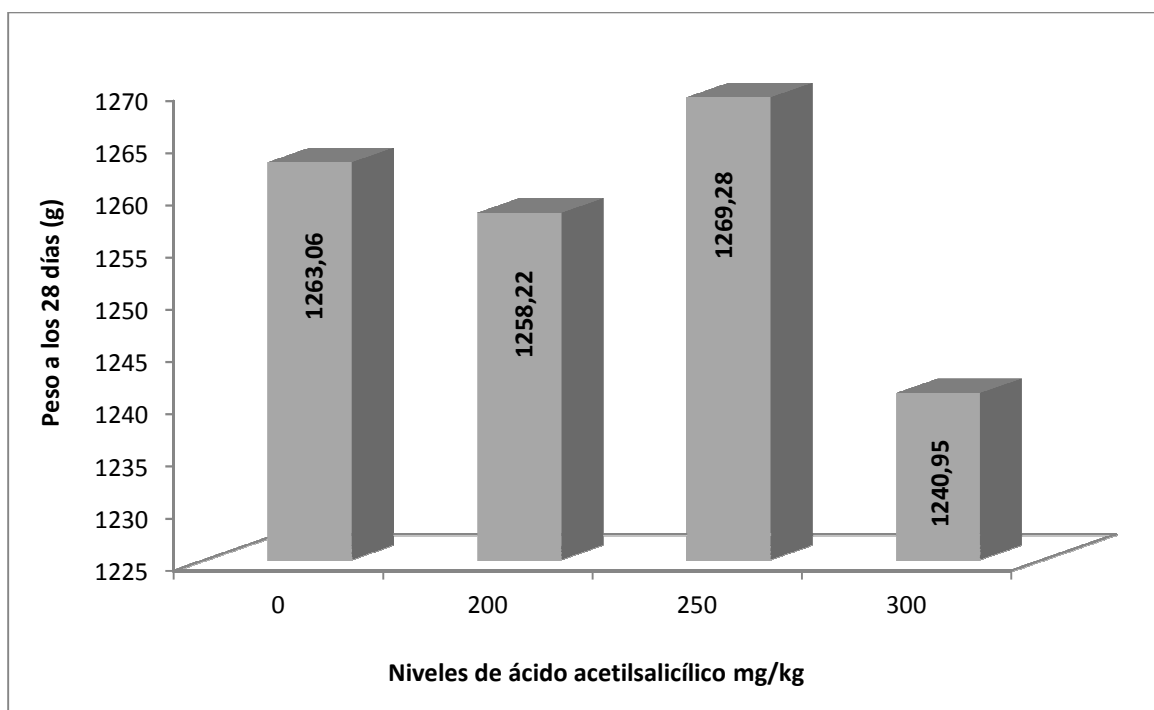


Gráfico 1. Peso de los pollos broilers en la fase de cría (0 – 28 días), bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo.

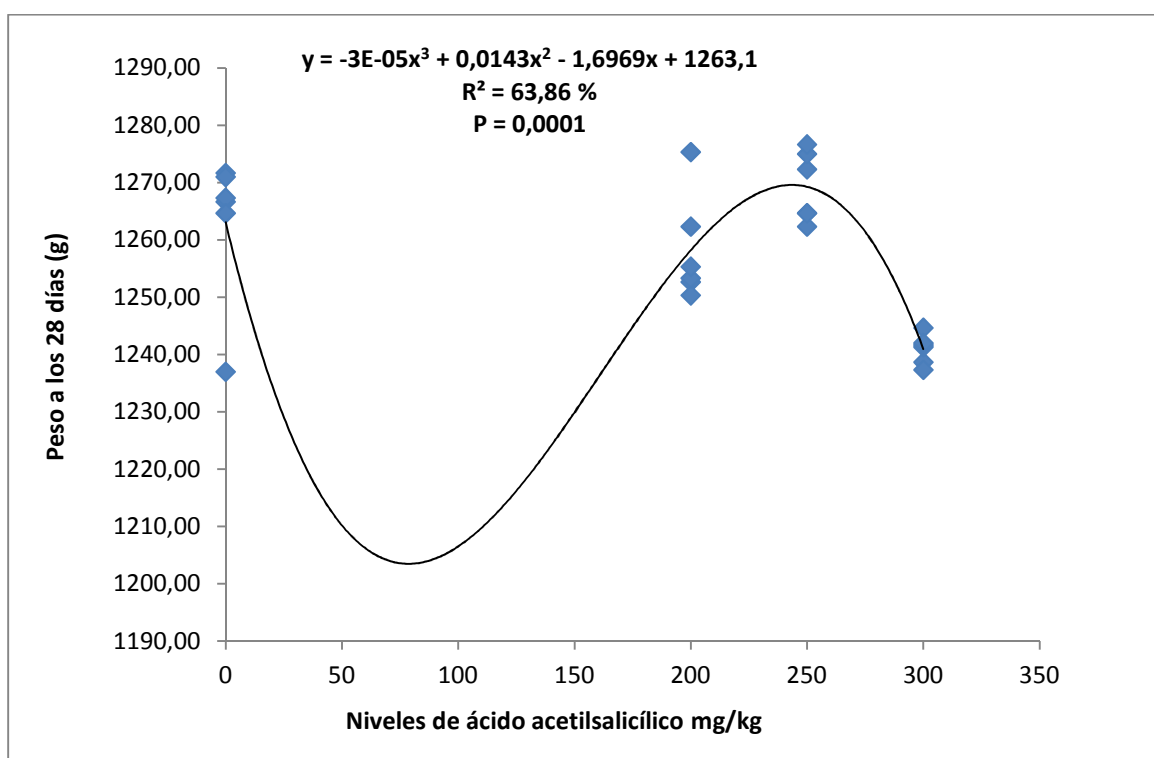


Gráfico 2. Peso de los pollos broilers en la fase de cría (0 – 28 días), bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia.

Al usar diferentes dosis de aspirina y aminofilina en pollos broiler en la altura, a los 21 días (Rodas, D. 2009), alcanzó pesos de 650 a 720 g, pesos inferiores a la presente investigación debido a que los pesos se tomaron a los 28 días de la crianza.

Al utilizar el ácido ascórbico como antiestresante en cría y acabado de pollos de ceba (Torres, L. 2005), obtuvo pesos desde 1057,81 a 1016,98 g; los cuales son inferiores a los alcanzados en esta investigación, esta repuesta se puede considerar que la variación registrada entre estudios pueden deberse a los diferentes sistemas de alimentación, condiciones experimentales, calidad de la materia prima, climatización, etc.

Avimentos (2006), reporta que el peso de los pollos a los 28 días fue de 1270 g, valores ligeramente superior a los registrados en la presente investigación, puesto que se registró valores desde 1240,95 a 1269,28 g; esto posiblemente se debe a que las aves de la presente investigación consumieron menor proporción de alimento, lo que influyó en el peso de las aves del presente estudio.

2. Ganancia de peso, g

En el primer ensayo la ganancia de peso de los pollos broilers que consumieron alimento balanceado con diferentes niveles de ácido acetilsalicílico registraron incrementos de pesos entre 1199,87 y 1228,15 g, los cuales son altamente significativos entre tratamientos, alcanzando una mayor ganancia de peso con el tratamiento 250 mg/kg de alimento balanceado que fue de 1228,15 g (gráfico 3); por lo que se debe manifestar que la utilización de 250 mg de ácido acetilsalicílico/kg de alimento balanceado (T2), influyó positivamente en la ganancia de peso de las aves de engorde; los resultados en el segundo ensayo fueron similares.

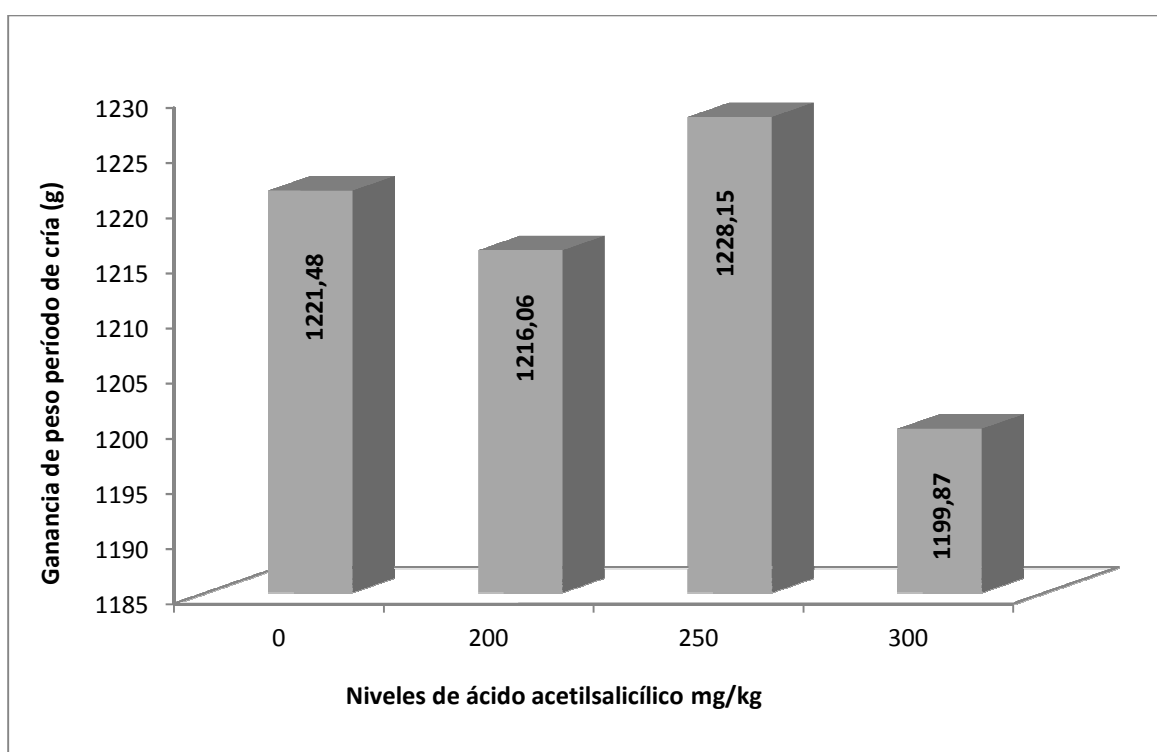


Gráfico 3. Ganancia de peso en la fase de cría (0 – 28 días) de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo.

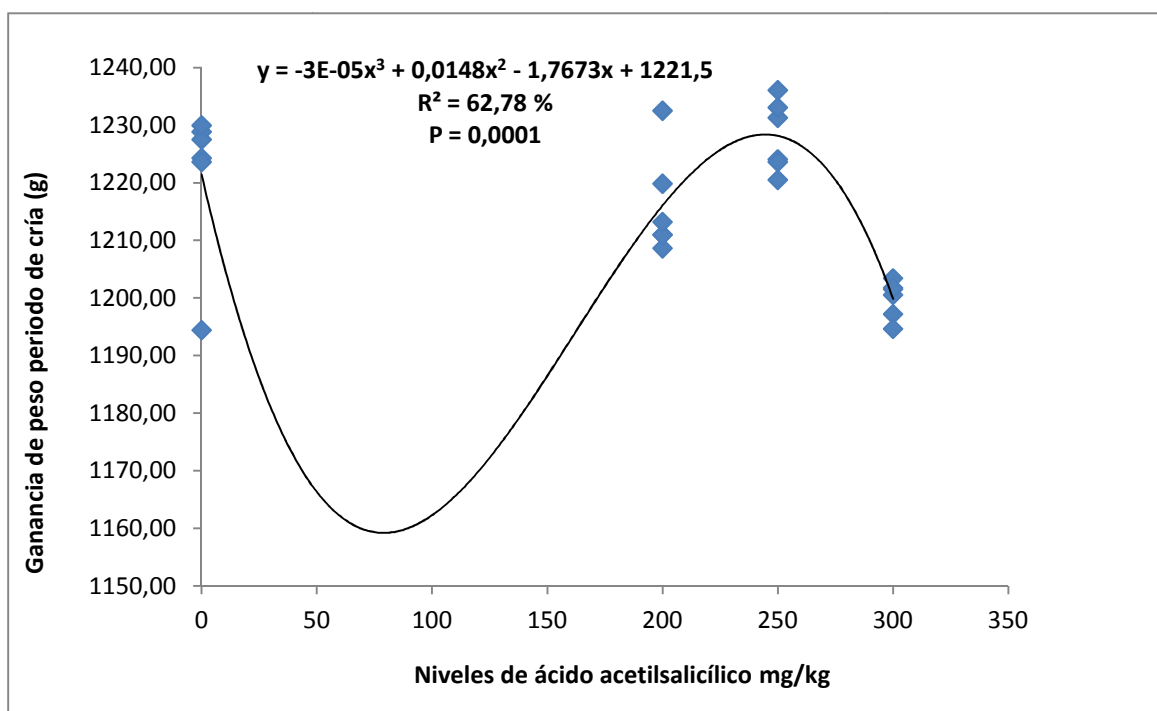


Gráfico 4. Ganancia de peso en la fase de cría (0 – 28 días) de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia.

En el gráfico 4, se puede determinar que la ganancia de peso de los pollos de engorde a los 28 días está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de ácido acetilsalicílico, además el 62,78% de la ganancia de peso está influenciada por el porcentaje de aplicación del ácido, donde hasta los 90 mg el incremento del peso se reduce en 1,7673 g, luego por cada miligramo incorporado al alimento balanceado el incremento del peso se aumenta en un 0,0148 g hasta llegar a un máximo de adicción de 250 mg, para luego ir reduciendo en el incremento del peso en 0,00003 g. La fórmula es; Ganancia de peso (g) = $1221,5 - 1,7673x + 0,0148x^2 - 3E-05x^3$. Donde x , x^2 y x^3 son niveles de ácido acetilsalicílico $NÁa$, $NÁa^2$ y $NÁa^3$.

Torres, L. (2005), logró tener ganancias de peso entre los 989,34 y 1003,83 g; al utilizar el ácido ascórbico como antiestresante en cría y acabado de pollos de ceba, los cuales son inferiores a los obtenidos en la presente investigación, debido a que los pollos fueron criados a una altura de 2885 m.s.n.m., mientras que la crianza de los pollos de engorde de este experimento fue a una altura de 656 m.s.n.m.

Al determinar y compararlos parámetros productivos en pollos broiler con y sin restricción alimenticia (Valdivieso, F. 2012), consiguió ganancias de peso desde los 1149,89 a 1197,51 g; respuesta que permiten indicar que las variaciones encontradas en las diferentes investigaciones pueden deberse a la calidad del alimento proporcionado, ya que el pollo consumirá la ración diaria que le aporta los nutrientes necesarios.

Avimentos (2006), registró una ganancia de peso de 1227 g, valor semejante al reportado en la presente investigación, por lo que se puede decir que la cantidad de alimento balanceado suministrado en la alimentación de los pollos de engorde en la fase (cría y desarrollo), fue igual al de Avimentos. Por lo que la calidad y la cantidad del alimento proporcionado diariamente a los pollos broilers, es muy importante en la nutrición del ave para lograr tener los pesos adecuados.

3. Consumo de alimento, g

En la fase de cría (0 – 28 días), del primer ensayo las aves del tratamiento control y con 250,00 mg de ácido acetilsalicílico/kg de alimento balanceado, registraron consumos de 1831,14 y 1830,36 g de alimento respectivamente, los mismos que son altamente significativos. Con los tratamientos 200,00 y 300,00 mg de ácido acetilsalicílico/kg de alimento balanceado alcanzaron un consumo de 1812,63 y 1819,77 g (gráfico 5); de esta manera se puede mencionar que con 200 mg/kg de alimento balanceado el consumo se reduce, con 250 mg/kg de alimento balanceado el consumo aumenta y con 300 mg/kg de alimento balanceado el consumo se reduce, ya que la utilización de niveles inferiores o superiores a 250 mg/kg de ácido acetilsalicílico influyen negativamente en el consumo del alimento, esto quizá se deba a que este compuesto afecta a la palatabilidad del alimento en pollos de ceba. En el segundo ensayo los resultados fueron similares.

En el gráfico 6, se puede precisar que el consumo de alimento balanceado en la fase de cría, está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de ácido acetilsalicílico, además el 69,20% del consumo está influenciada por el porcentaje de inclusión del ácido, donde hasta los 95 mg la ingesta de alimento se reduce en 1,6927 g, luego por cada miligramo incorporado al alimento balanceado el consumo aumenta en un 0,0130 g hasta llegar a un máximo de adicción de 250 mg, para luego ir reduciendo en el consumo de alimento en 0,00002 g. La fórmula es; Consumo de alimento (g) = $1831,1 - 1,6927x + 0,013x^2 - 2E-05x^3$. Donde x, x^2 y x^3 son niveles de ácido acetilsalicílico $NÁa$, $NÁa^2$ y $NÁa^3$.

Torres, L. (2005), comenta que cuando utilizó ácido ascórbico como antiestresante en pollos de engorde, tuvo consumo de alimento de 1341,58 y 1373,80 g; los cuales son inferiores a los conseguidos por la presente investigación por lo que se considera que las variaciones encontradas en las diferentes investigaciones, pueden deberse a varios factores, anotándose entre los principales los siguientes: climáticos, carga energética del alimento, ventilación del galpón, disponibilidad de agua, nivel de estrés, entre otros.

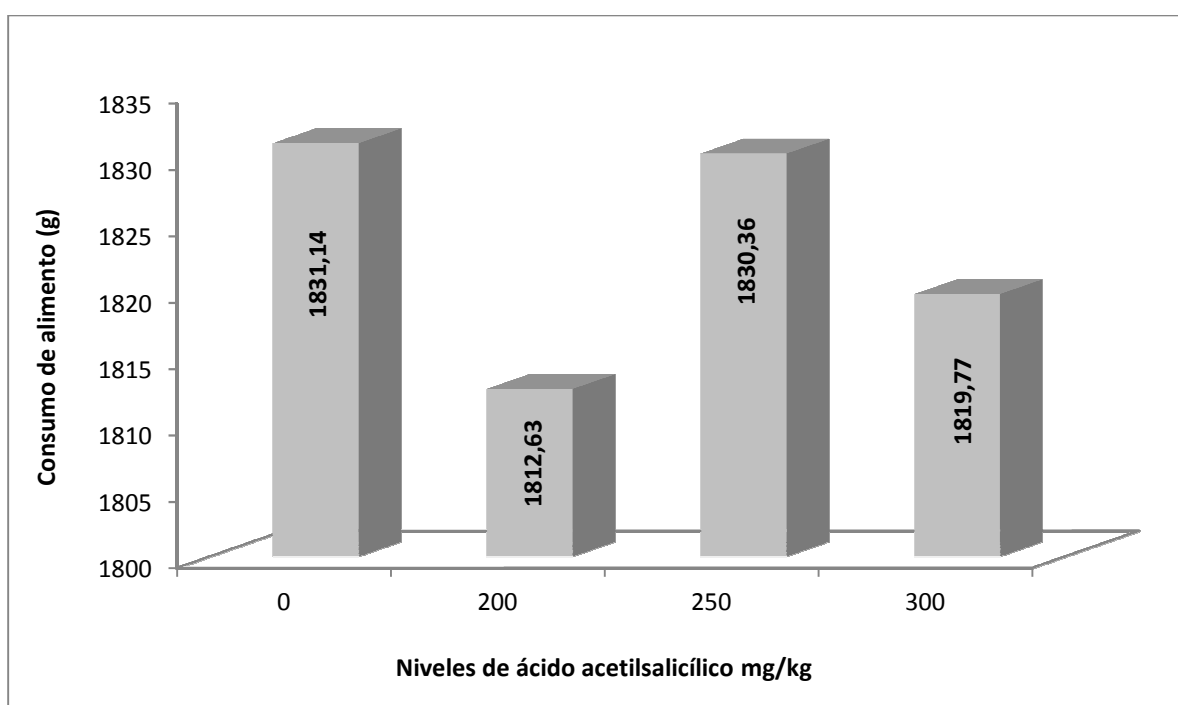


Gráfico 5. Consumo de alimento en la fase de cría (0 – 28 días) de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo.

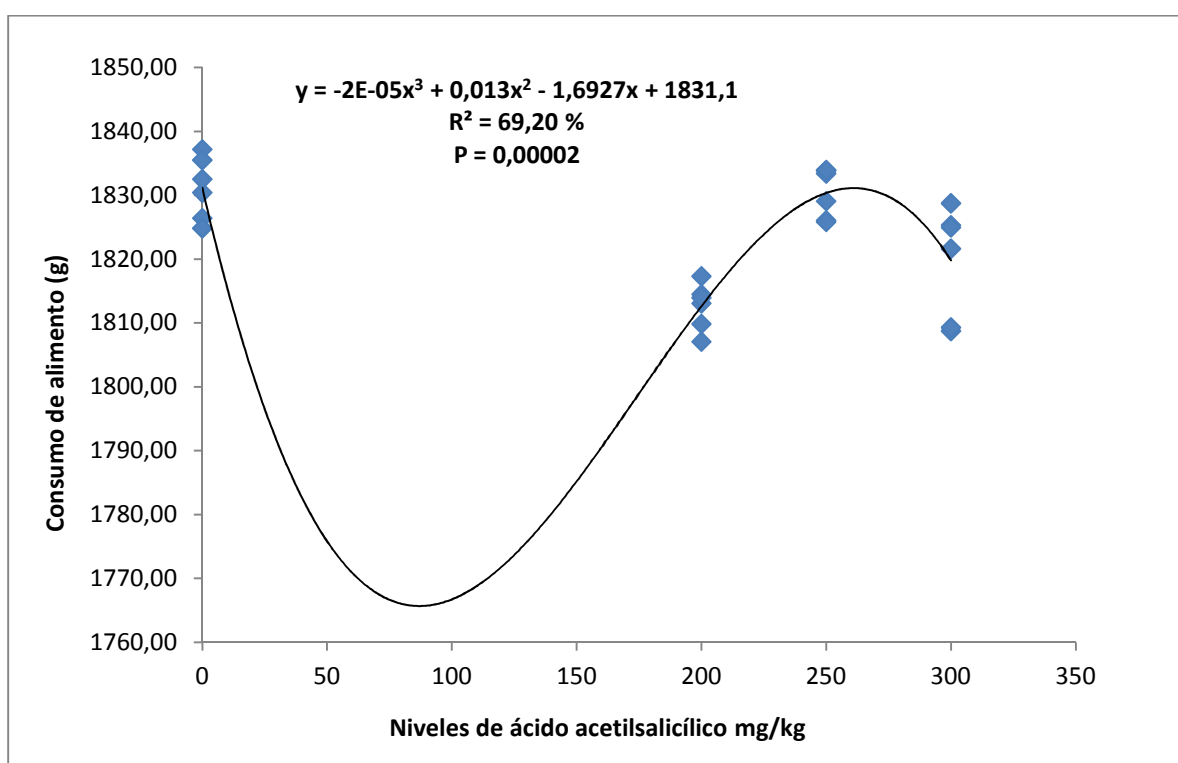


Gráfico 6. Consumo de alimento en la fase de cría (0 – 28 días) de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia.

Avimentos (2006), manifiesta que el consumo de alimento hasta los 28 días fue de 1866 g de alimento, valor ligeramente superior al registrado en la presente investigación, puesto que se registró un consumo de 1819,77 g; esto quizá se deba a que en la presente investigación al suministrar el ácido acetilsalicílico este influyó en el consumo puesto que este elemento logró termorregular al ave en días soleados, por eso el consumo de alimento es ligeramente inferior en la etapa de crecimiento y desarrollo hasta los 28 días.

4. Conversión alimenticia

La capacidad de transformación del alimento en ganancia de peso de los pollos de engorde fue entre 1,44 y 1,47 valores que son altamente significativos, alcanzando una mejor conversión alimenticia con el tratamiento 200 y 250 mg/kg de alimento balanceado que fue de 1,44 para cada uno (gráfico 7), esto posiblemente se deba a que este ácido de alguna manera influyó a que las aves se vuelvan eficientes en la conversión de alimento; en el segundo ensayo se encontró conversiones idénticas.

En el gráfico 8, se puede señalar que la conversión alimenticia de los pollos broilers a los 28 días está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de ácido acetilsalicílico, además el 56,54% de la transformación del alimento en peso está determinada por la medida de adicción del ácido, donde hasta los 90 mg la conversión aumenta en 1,4499, luego por cada miligramo incorporado al alimento balanceado la conversión alimenticia disminuye en un 0,000006 hasta llegar a un máximo de adicción de 250 mg, para luego incrementarse a razón de 0,00000001. La fórmula es; Conversión alimenticia = $1,4499 + 0,0006x - 6E-06x^2 + 1E-08x^3$. Donde x , x^2 y x^3 son niveles de ácido acetilsalicílico $NÁa$, $NÁa^2$ y $NÁa^3$.

Avimentos (2006), comenta que la conversión alimenticia a los 28 días es de 1,47; valor semejante al registrado en la presente investigación, por lo que se puede señalar que el manejo en estas aves fue correcta, según el mencionado autor y la presente investigación.

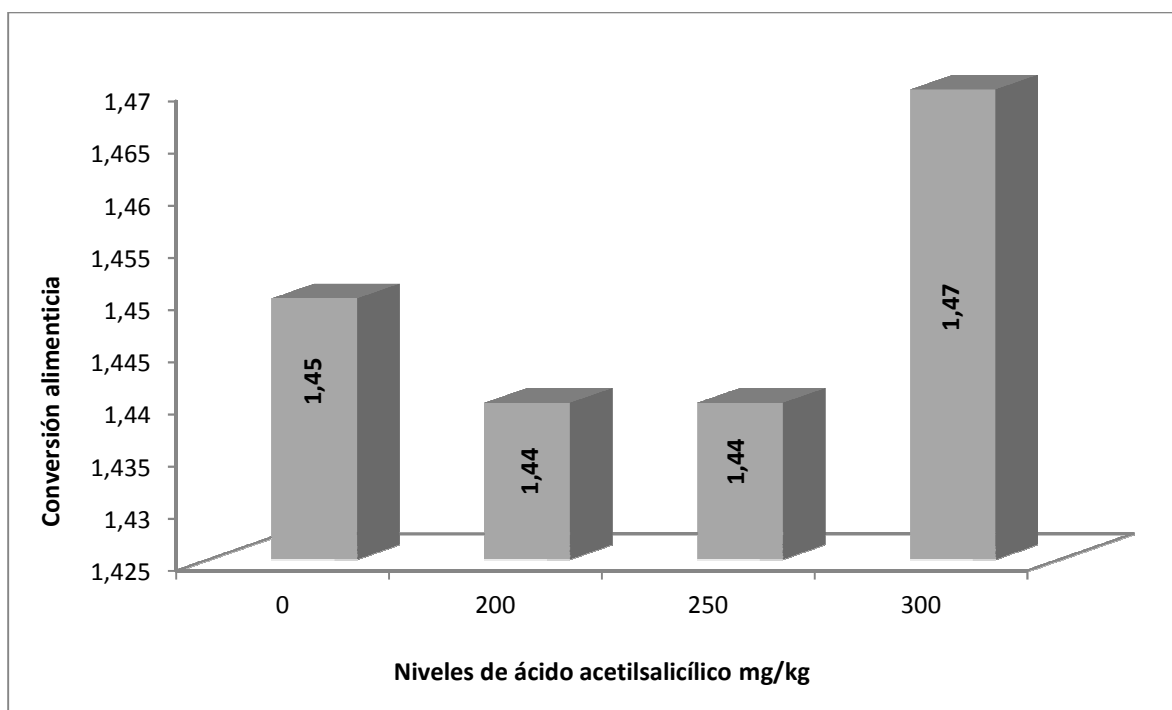


Gráfico 7. Conversión alimenticia en la fase de crecimiento (0 – 28 días) de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo.

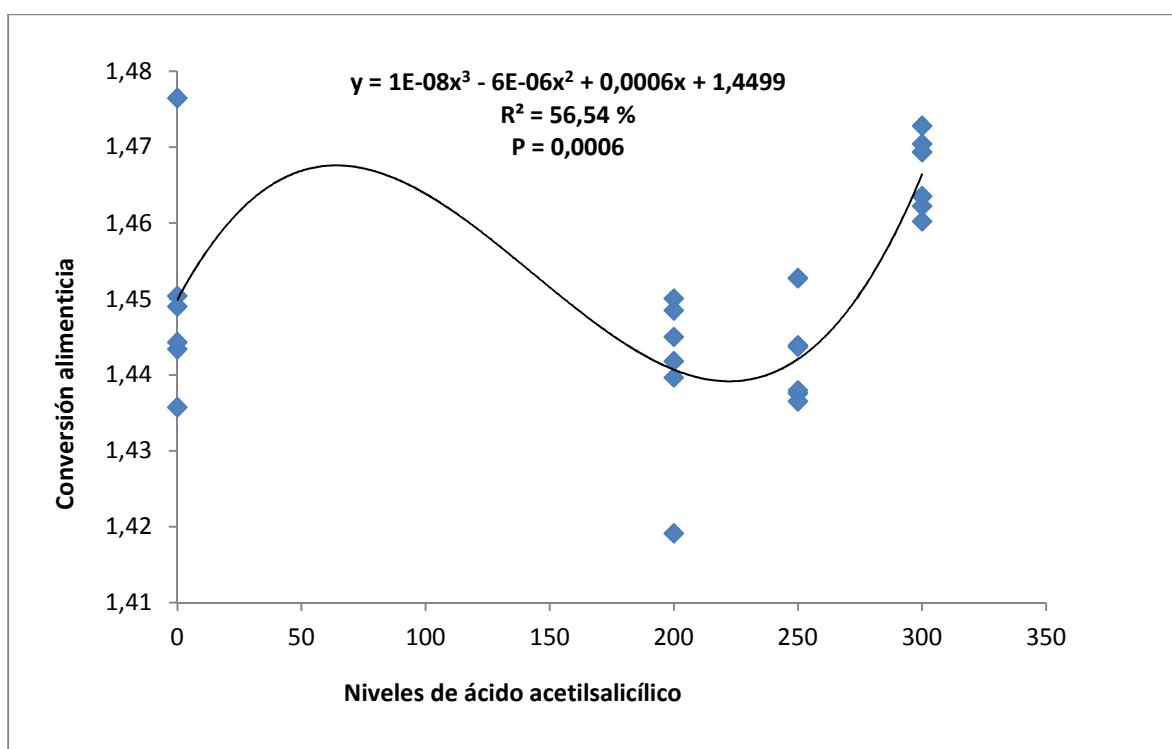


Gráfico 8. Conversión alimenticia en la fase de crecimiento (0 – 28 días), de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia.

Rodas, D. (2009), registró conversiones de 1,43 y 1,50; utilizando diferentes dosis de aspirina y aminofilina para reducir la incidencia del síndrome ascítico en pollos broiler a los 21 días de edad, los cuales son superiores a los que se registraron en el presente ensayo señalándose por consecuencia, que las diferencias encontradas entre los estudios puede deberse a diferentes factores externos que no se consideraron, entre los que pueden anotarse, manejo empleado, tipo de ingredientes utilizados en el alimento, entre otros.

5. Mortalidad, %

En la fase de crecimiento del primer ensayo, en el grupo de aves que se sometieron a los tratamientos 0,00; 200,00 y 250,00 mg de ácido acetilsalicílico/kg de alimento balanceado, registraron mortalidades de 1,85; 3,70 y 1,85% respectivamente, valores entre los cuales no existen diferencias significativas. En el segundo ensayo la mortalidad en los tratamientos control y 200.00 mg de ácido acetilsalicílico/kg de alimento balanceado se registró 3,70%, mientras que en los tratamientos 250,00 y 300,00 mg de ácido acetilsalicílico/kg de alimento balanceado no se registró diferencias estadísticas ($P > 0,05$).

Torres, L. (2005), la mortalidad registrada es de 1 a 3% al suministrar ácido ascórbico como antiestresante en pollos de ceba, valores similares al obtenido en la investigación con pequeñas diferencias numéricas que se deberían a la incidencias de las condiciones ambientales a las diferentes zonas que fueron criados los pollos de engorde.

B. FASE DE ACABADO (29 A 49 DÍAS DE EDAD)

1. Peso a los 49 días, g

En el primer ensayo a los 49 días los pollos broilers sometidos a los diferentes niveles de ácido acetilsalicílico registró pesos entre 2883,44 y 2947,39 g (cuadros 12 y 13), valores que son altamente significativos, el mayor peso se alcanzó con la aves que recibieron 250 mg/kg de alimento balanceado con el cual se registró 2947,39 g; lo que permite manifestar que el ácido acetilsalicílico de

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS EN LA FASE DE ENGORDE AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO PRIMER ENSAYO.

| VARIABLES | Niveles de Ácido Acetilsalicílico (mg/kg) | | | | | | | | \bar{x} | E.E. | Prob. |
|-------------------------|---|----|---------|----|---------|---|---------|---|-----------|------|--------|
| | 0 | | 200 | | 250 | | 300 | | | | |
| | T0 | | T1 | | T2 | | T3 | | | | |
| Peso a 49 días (g) | 2923,89 | ab | 2915,28 | b | 2947,39 | a | 2883,44 | c | 2917,50 | 8,31 | 0,0003 |
| Ganancia de peso (g) | 1660,83 | ab | 1657,06 | ab | 1678,11 | a | 1642,50 | b | 1659,63 | 7,68 | 0,0305 |
| Consumo de alimento (g) | 3593,68 | a | 3577,65 | a | 3596,20 | a | 3569,91 | a | 3584,36 | 9,28 | 0,1687 |
| Conversión alimenticia | 2,16 | a | 2,16 | a | 2,14 | a | 2,17 | a | 2,16 | 0,01 | 0,0928 |
| Mortalidad (%) | 3,70 | a | 1,85 | a | 3,70 | a | 1,85 | a | 2,78 | 2,11 | 0,8559 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al $P \leq 0,05$.

\bar{x} = Media general.

E.E. = Error Estándar.

Prob.= Probabilidad.

Cuadro 13. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS EN LA FASE DE ENGORDE AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO SEGUNDO ENSAYO.

| VARIABLES | Niveles de Ácido Acetilsalicílico (mg/kg) | | | | | | | | \bar{x} | E.E. | Prob. |
|-------------------------|---|----|---------|----|---------|---|---------|---|-----------|-------|--------|
| | 0 | | 200 | | 250 | | 300 | | | | |
| | T0 | | T1 | | T2 | | T3 | | | | |
| Peso a 49 días (g) | 2931,56 | ab | 2913,22 | bc | 2955,50 | a | 2889,61 | c | 2922,47 | 11,05 | 0,0033 |
| Ganancia de peso (g) | 1670,78 | a | 1659,61 | a | 1687,33 | a | 1654,78 | a | 1668,13 | 11,33 | 0,2149 |
| Consumo de alimento (g) | 3602,38 | a | 3589,04 | a | 3609,31 | a | 3582,93 | a | 3595,92 | 10,12 | 0,2654 |
| Conversión alimenticia | 2,16 | a | 2,16 | a | 2,14 | a | 2,17 | a | 2,16 | 0,01 | 0,3737 |
| Mortalidad (%) | 1,85 | a | 1,85 | a | 3,70 | a | 1,85 | a | 2,31 | 1,99 | 0,8832 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al $P \leq 0,05$.

\bar{x} = Media general.

E.E. = Error Estándar.

Prob.= Probabilidad.

alguna manera influye en la eficiencia de alimento que se ve reflejada en el peso a los 49 días de los pollos (gráfico 9). Los resultados en el segundo ensayo son similares al primero.

En el gráfico 10, se puede mencionar que el peso a los 49 días está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de ácido acetilsalicílico, además el 60,32% del peso del pollo broiler está determinada por el porcentaje de adicción del ácido, donde hasta los 90 mg el peso se reduce en 4,25 g; luego por cada miligramo incorporado al alimento balanceado el peso aumenta en un 0,0357 g hasta llegar a un máximo de adicción de 250 mg, para luego reducir en el peso en 0,00007 g. La fórmula es; $\text{Peso a los 49 días (g)} = 2923,9 - 4,25x + 0,0357x^2 - 7E-05x^3$. Donde x , x^2 y x^3 son niveles de ácido acetilsalicílico $N\dot{A}a$, $N\dot{A}a^2$ y $N\dot{A}a^3$.

Asqui, C. (2003), reporta que al finalizar el ensayo los pollos tuvieron un alto aprovechamiento y llegaron a demostrar que la inclusión del NuProTM, hasta el 4% en la dieta permiten un mejoramiento en el peso final hasta 2405,06 g; sin que difiera significativamente con un alcance de pesos hasta los 49 días, de 2360,34 g para pollos que consumieron 3,5% de NuProTM. Valores inferiores a los reportados en la presente investigación, por lo que se puede señalar que el acondicionamiento calórico en las aves es necesario para alcanzar parámetros señalados por la bibliografía.

Avimentos (2006), reporta que el peso de los pollos a los 49 días fue de 2960 g, valor ligeramente superior a los registrados en la presente investigación puesto que se encontraron pesos de 2883,44 y 2947,39 g; esto posiblemente se deba al medio en el cual se desarrolló la presente investigación, puesto que a las aves se criaron a una altura de 656 m.s.n.m., altura en la cual existe mayor estrés calórico, factor decisivo en la crianza de aves broilers.

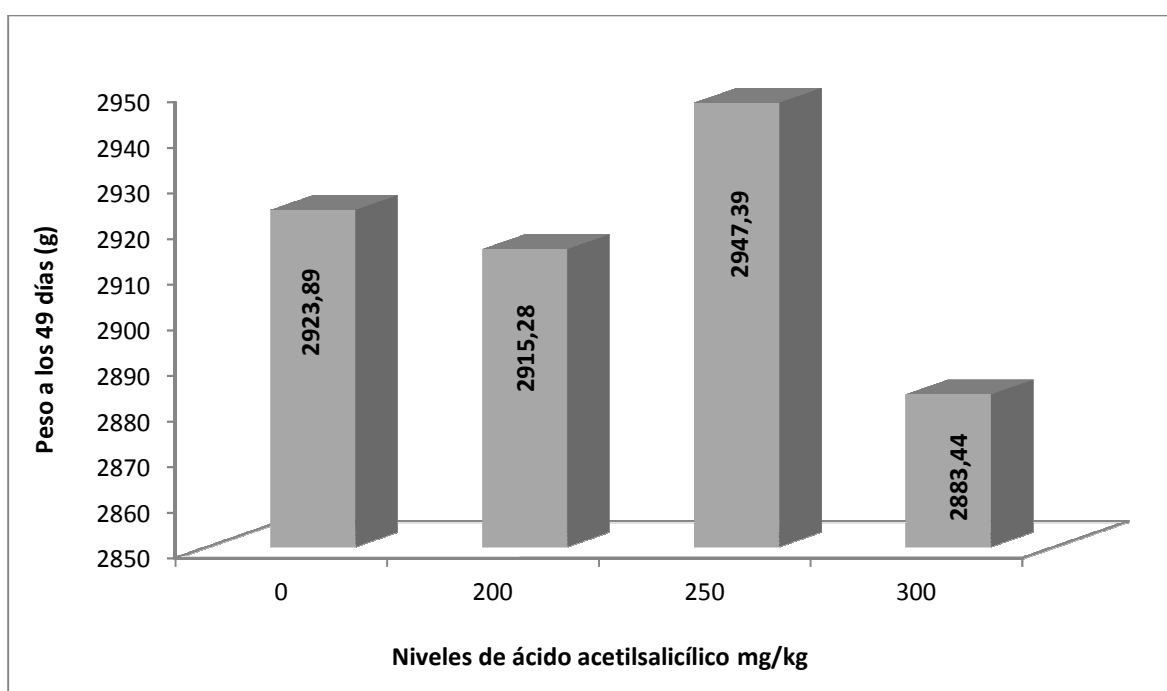


Gráfico 9. Peso de los pollos broilers a los 49 días de edad bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo.

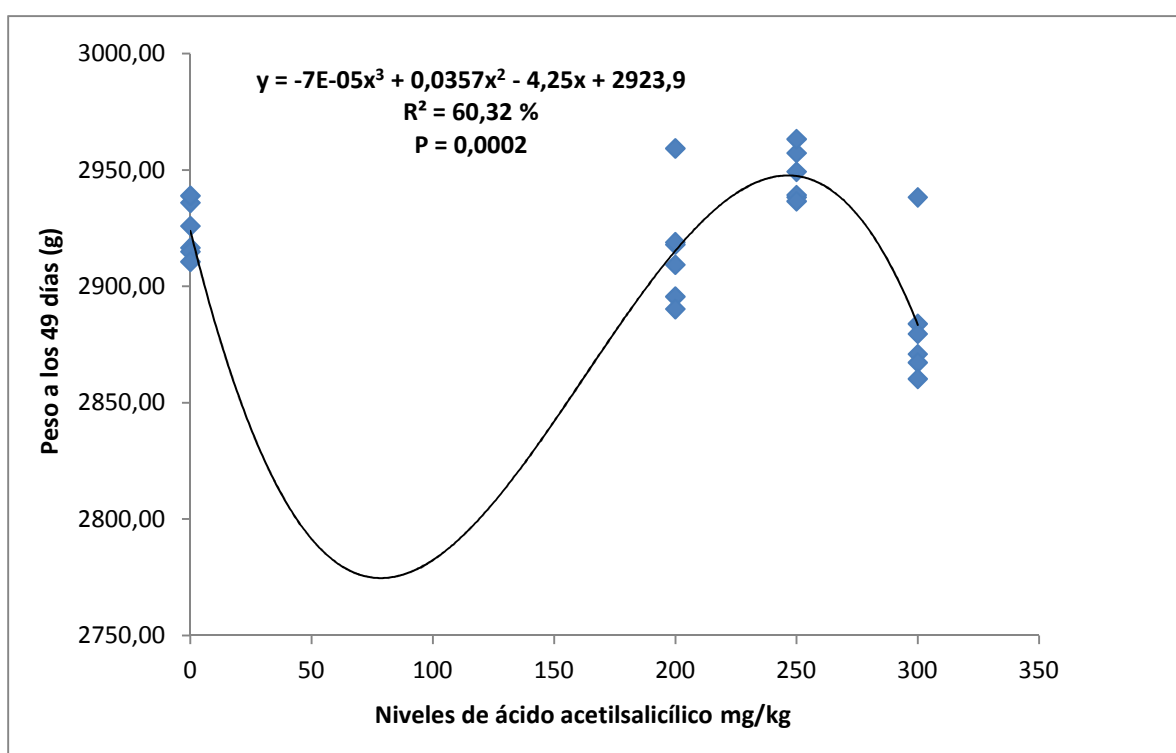


Gráfico 10. Peso de los pollos broilers a los 49 días de edad bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia.

2. Ganancia de peso, g

En el primer ensayo a los 49 días los pollos broilers tratados con diferentes niveles de ácido acetilsalicílico registraron ganancias de pesos entre 1642,50 y 1678,11 g, los cuales son altamente significativos entre tratamientos, logrando tener un mayor aumento de peso al utilizar 250 mg/kg de alimento balanceado (T2) con 1678,11 g (gráfico 11); en el segundo ensayo se registró incrementos de peso de 1654,78 y 1687,33 g; valores que no difieren significativamente ($P < 0,05$), del resto de tratamientos, pero numéricamente el mejor incremento fue con 250 mg de ácido acetilsalicílico/kg de balanceado puesto que alcanzo 1687,33 g; de esta manera se puede mencionar que el ácido acetilsalicílico influye en esta variable en la fase de engorde.

En el gráfico 12, se indica que la ganancia de peso de los pollos de engorde a los 49 días está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de ácido acetilsalicílico, además el 35,29% de la ganancia de peso está influenciada por el porcentaje de aplicación del ácido, donde hasta los 90 mg el aumento de peso se reduce en 2,5531 g; luego por cada miligramo incorporado al alimento balanceado el incremento del peso se aumenta en un 0,0214 g hasta llegar a un máximo de adicción de 250 mg, para luego ir reduciendo en el incremento del peso en 0,00004 g. La fórmula es; Ganancia de peso (g) = $1660,8 - 2,5531x + 0,0214x^2 - 4E-05x^3$. Donde x, x^2 y x^3 son niveles de ácido acetilsalicílico $N\dot{A}a$, $N\dot{A}a^2$ y $N\dot{A}a^3$.

En la fase de engorde la ganancia de peso Avimentos (2006), reporta que fue de 1690 g, valor ligeramente superior a los registrados en la presente investigación, por lo que se puede mencionar que la ganancia de peso de los pollos criados en este medio está relacionado con el medio en el cual se cría.

Torres, L. (2005), registró ganancias de peso entre 1450,25 y 1547,72 g; cuando utilizó ácido ascórbico como antiestresante en acabado de pollos de ceba a razón de 5, 10 y 15 mg/lit de agua, ganancias inferiores a lo alcanzado en esta investigación esto puede deberse al manejo de los animales, ya que en todos los casos la alimentación proporcionada cumple con los requisitos alimenticios necesarios para las aves.

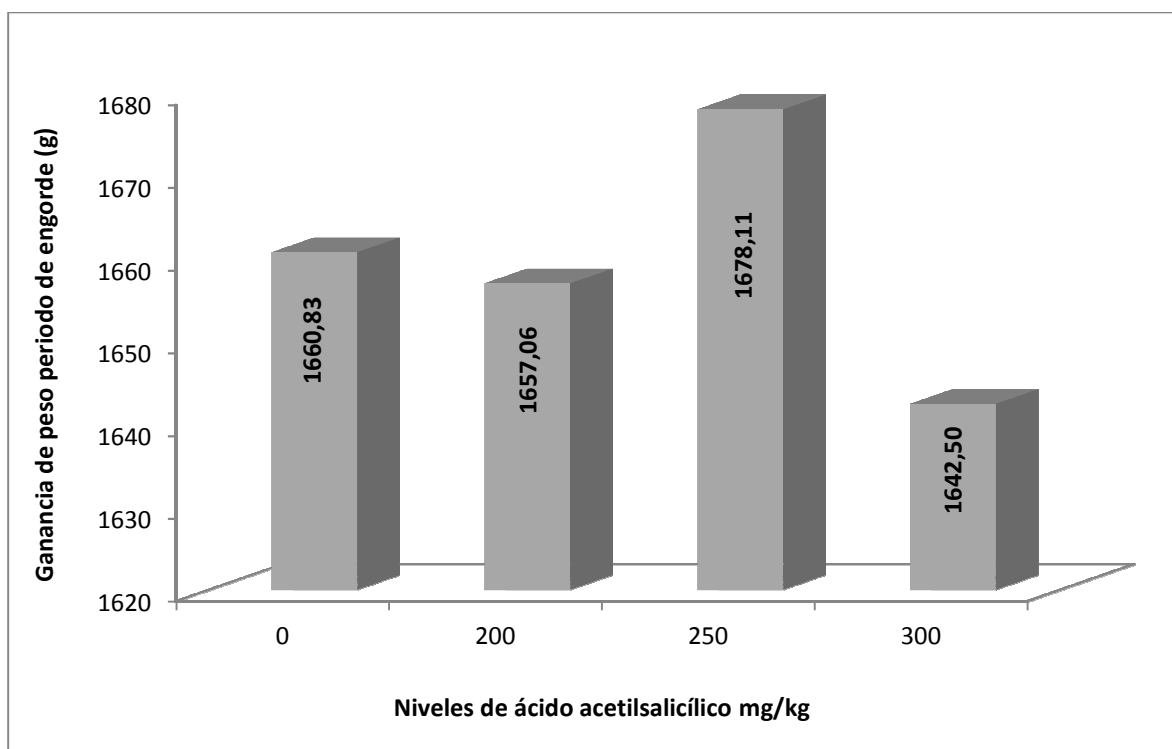


Gráfico 11. Ganancia de peso de los pollos broilers a los 49 días de edad bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo.

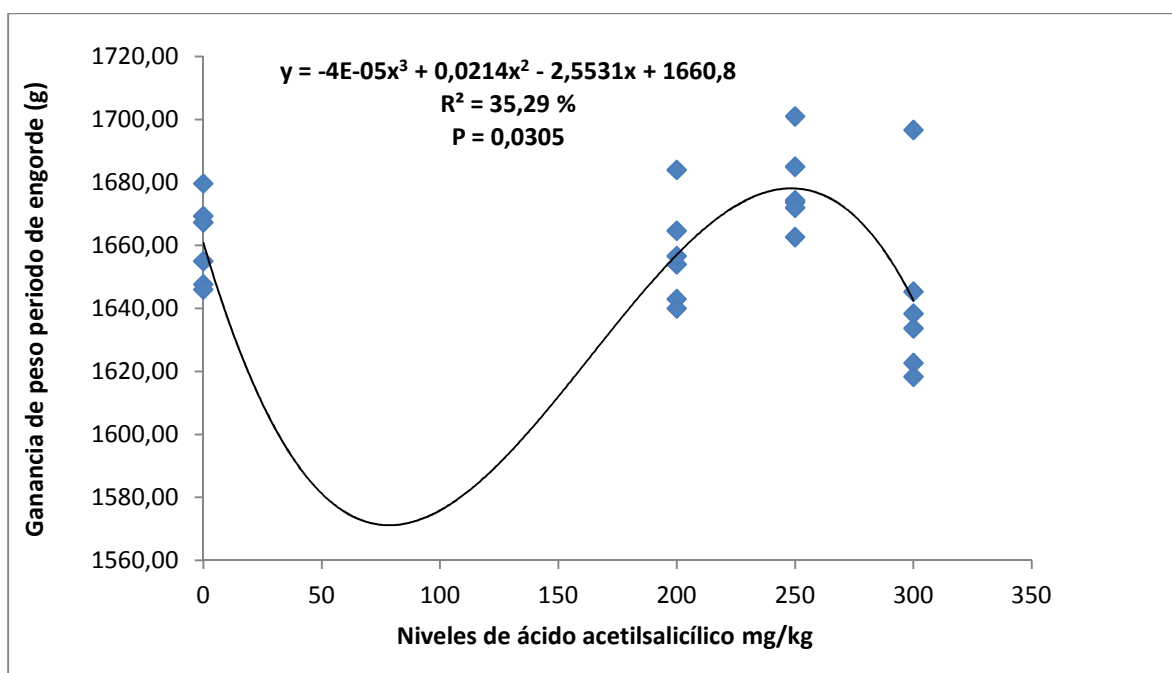


Gráfico 12. Ganancia de peso de los pollos broilers a los 49 días de edad bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia.

3. Consumo de alimento, g

En el primer ensayo el consumo en la fase de engorde fue entre 3569,91 y 3596,20 g de alimento, valores entre los cuales no difieren significativamente entre los tratamientos; en el segundo ensayo se registraron consumos de 3582,93 y 3609,31 g; valores entre los cuales tampoco registran diferencias estadísticas ($P > 0,05$), debiendo manifestarse que los consumos de alimento entre los dos ensayos fueron semejantes.

Torres, L. (2005), al emplear ácido ascórbico en el agua de bebida como antiestresante en acabado de pollos de ceba alcanzó consumos de alimento de 3205,38 y 3265,20 g; valores inferiores probablemente debido a varios factores como son la composición de las dietas, el clima en las que se desarrollaron las investigaciones, al manejo, entre otros.

Avimentos (2006), el consumo de alimento en pollos de ceba fue de 3656 g, valores ligeramente superior al registrado en la presente investigación, puesto que se alcanzaron consumos de 3577,65 y 3609,31 g; esto posiblemente se deba a que al utilizar el ácido acetilsalicílico las aves no alcanzaron a consumir el alimento que sugiere avimentos.

4. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia en el primer ensayo en la etapa de engorde de pollos bajo la influencia de diferentes niveles de ácido acetilsalicílico fue de 2,14 a 2,17, valores entre los cuales no se registró diferencias significativas ($P > 0,05$), en el segundo ensayo se registró conversiones iguales que en el primer ensayo y no se registraron diferencias estadísticas, por lo que se puede mencionar que todos los pollos tienen dentro de su fisiología la capacidad de transformar el alimento en energía la misma que es utilizada para las diferentes actividades tales como mover, consumir alimento, mantener la temperatura corporal.

Cahuana, J. (2006), en la etapa de engorde la eficiencia alimenticia fue en promedio de 2,75 al usar fitasa microbiana en la cría y engorde de pollos valor

superior al registrado en esta investigación, pudiendo indicarse que al proporcionarles el ácido acetilsalicílico como antiestresante en periodos de calor, los animales presentaron una mejor capacidad de aprovechamiento del alimento.

Avimentos (2006), la conversión alimenticia en el periodo de engorde fue de 2,16; valor semejante al registrado en la presente investigación, por lo que se puede señalar que el manejo utilizado en la presente investigación es igual al utilizada por avimentos.

5. Mortalidad, %

En la fase de engorde del primer ensayo, se registró mortalidades entre 1,85 y 3,70%; valores entre los cuales no se registran diferencias estadísticas ($P > 0,05$), en el segundo ensayo se pudo observar mortalidades entre 1,85 y 3,70%; ratificándose que no existe diferencias estadísticas, por lo que se puede señalar que la utilización del ácido acetilsalicílico no influye en la mortalidad de las aves.

Al utilizar 3 fuentes de fitasa en la alimentación de pollos de engorde (Cauja, C. 2008), registró mortalidades de 1 y 1,13%; además (Torres, L. 2005), al utilizar el ácido ascórbico en el agua de bebida como antiestresante en acabado de pollos de ceba obtuvo una mortalidad promedio de 1%, valores inferiores a los alcanzados, esto podría deberse al manejo, condiciones ambientales que pueden variar de un lugar a otro y dependiendo del número de animales que se haya tomado en cuenta para el respectivo resultado.

C. FASE TOTAL (1 A 49 DÍAS DE EDAD)

1. Ganancia de peso, g

En el primer ensayo, fase total se registró una ganancia de peso entre 2842,37 a 2906,26 g (cuadros 14 y 15); valores que son altamente significativos entre los tratamientos; donde la utilización de 250,00 mg de ácido acetilsalicílico/kg de alimento balanceado presentó una ganancia de peso de 2906,26 g; valor que es altamente significativo del resto de tratamientos, principalmente del

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS EN LA FASE TOTAL AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO PRIMER ENSAYO.

| VARIABLES | Niveles de Ácido Acetilsalicílico (mg/kg) | | | | | | | | \bar{x} | E.E. | Prob. |
|-------------------------|---|----|---------|----|---------|---|---------|---|-----------|---------|--------|
| | 0 | | 200 | | 250 | | 300 | | | | |
| | T0 | | T1 | | T2 | | T3 | | | | |
| Ganancia de peso (g) | 2882,32 | ab | 2873,11 | b | 2906,26 | a | 2842,37 | c | 2876,02 | 8,25 | 0,0003 |
| Consumo de alimento (g) | 5424,81 | a | 5390,27 | b | 5426,56 | a | 5389,69 | b | 5407,83 | 10,40 | 0,0234 |
| Conversión alimenticia | 1,86 | b | 1,85 | bc | 1,84 | c | 1,87 | a | 1,86 | 3,8E-03 | 0,0002 |
| Mortalidad (%) | 5,56 | a | 5,56 | a | 5,56 | a | 1,85 | a | 4,63 | 2,34 | 0,6072 |
| Peso a la canal (kg) | 2,25 | a | 2,25 | a | 2,35 | a | 2,28 | a | 2,28 | 0,03 | 0,0839 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al $P \leq 0,05$.

\bar{x} = Media general.

E.E = Error Estándar.

Prob.= Probabilidad.

Cuadro 15. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS EN LA FASE TOTAL AL SUMINISTRAR DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO SEGUNDO ENSAYO.

| VARIABLES | Niveles de Ácido Acetilsalicílico (mg/kg) | | | | | | | | \bar{x} | E.E. | Prob. |
|-------------------------|---|----|---------|----|---------|---|---------|---|-----------|-------|--------|
| | 0 | | 200 | | 250 | | 300 | | | | |
| | T0 | | T1 | | T2 | | T3 | | | | |
| Ganancia de peso (g) | 2889,70 | ab | 2871,15 | bc | 2914,95 | a | 2849,18 | c | 2881,25 | 10,99 | 0,0031 |
| Consumo de alimento (g) | 5429,23 | a | 5394,99 | a | 5432,52 | a | 5393,65 | a | 5412,60 | 14,34 | 0,1226 |
| Conversión alimenticia | 1,85 | ab | 1,85 | ab | 1,84 | c | 1,87 | a | 1,85 | 0,01 | 0,0074 |
| Mortalidad (%) | 5,56 | a | 5,56 | a | 3,70 | a | 1,85 | a | 4,17 | 2,31 | 0,6278 |
| Peso a la canal (kg) | 2,22 | a | 2,29 | a | 2,36 | a | 2,26 | a | 2,28 | 0,03 | 0,0662 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al $P \leq 0,05$.

\bar{x} = Media general.

E.E. = Error Estándar.

Prob.= Probabilidad.

300,00 mg/kg de alimento balanceado con el cual se registró 2842,37 g (gráfico 13); por lo que se puede mencionar que este producto no debe ser inferior ni superior a 250 mg, puesto que se registran ganancias inferiores; en el segundo ensayo los resultados son similares.

En el gráfico 14, se puede señalar que la ganancia de peso de los pollos de engorde durante toda su crianza está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de ácido acetilsalicílico, además el 60,59% de la ganancia de peso está influenciada por el porcentaje de aplicación del ácido, donde hasta los 90 mg el aumento de peso se reduce en 4,3204 g; luego por cada miligramo incorporado al alimento balanceado el incremento del peso se aumenta en un 0,0362 g hasta llegar a un máximo de adicción de 250 mg, para luego ir reduciendo en el incremento del peso en 0,00007 g. La fórmula es; Ganancia de peso total (g) = $2882,3 - 4,3204x + 0,0362x^2 - 7E-05x^3$. Donde x , x^2 y x^3 son niveles de ácido acetilsalicílico $N\dot{A}a$, $N\dot{A}a^2$ y $N\dot{A}a^3$.

Cahuana, J. (2008), cuando utiliza fitasa microbiana en el engorde de pollos alcanzó ganancias de peso de 2408,70 y 2571,40 g; cuyos valores son inferiores al registrado en esta investigación, diferencias que pueden deberse posiblemente a la calidad nutricional del alimento, al manejo y la individualidad de los animales.

Avimentos (2006), la ganancia de peso de 1 – 49 días es de 2917 g, valor ligeramente superior al registrado en la presente investigación, por lo que se puede señalar que la utilización de ácido acetilsalicílico, permitió registrar buenos pesos, sin embargo de ello, casi no se alcanzó los resultados reportados con avimentos debido a la diferencia de zonas en la cual se desarrolló la investigación.

Torres, L. (2005), presentó incrementos de peso entre 2509,05 y 2534,94 g; cuando empleó el ácido ascórbico (5 y 15 mg/lit de agua, respectivamente), mientras que el menor incremento de peso se registró en los pollos del grupo control (2468,46 g), notándose por consiguiente una ligera superioridad con el empleo del producto antiestresante evaluado.

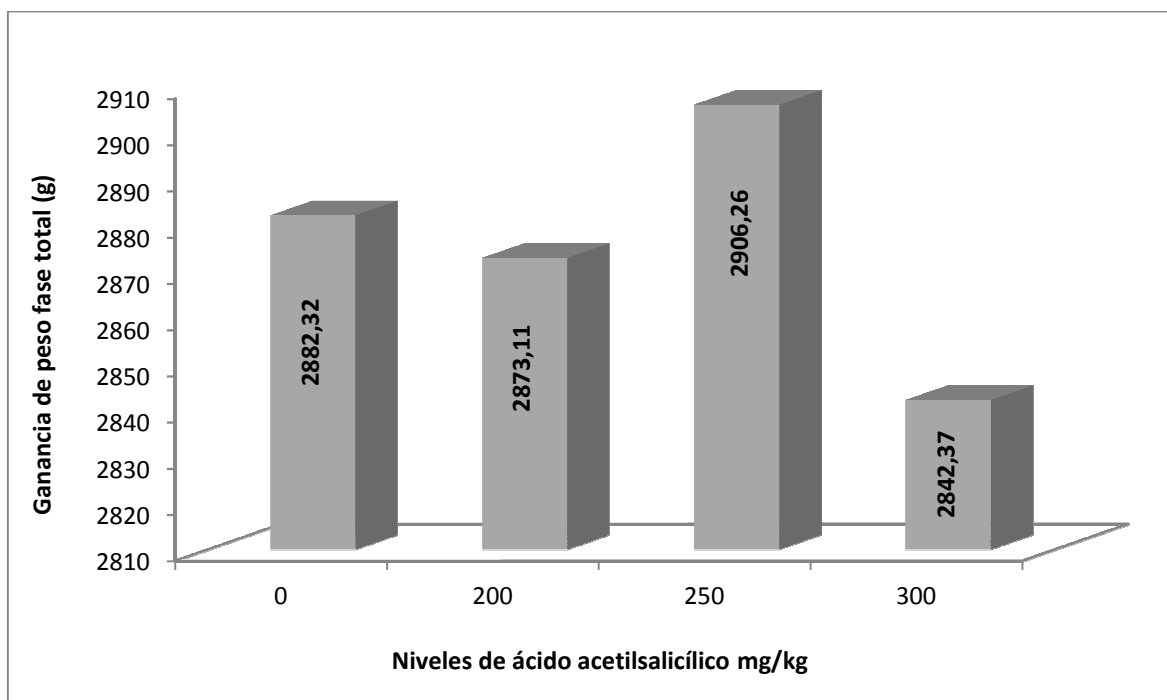


Gráfico 13. Ganancia de peso total de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo.

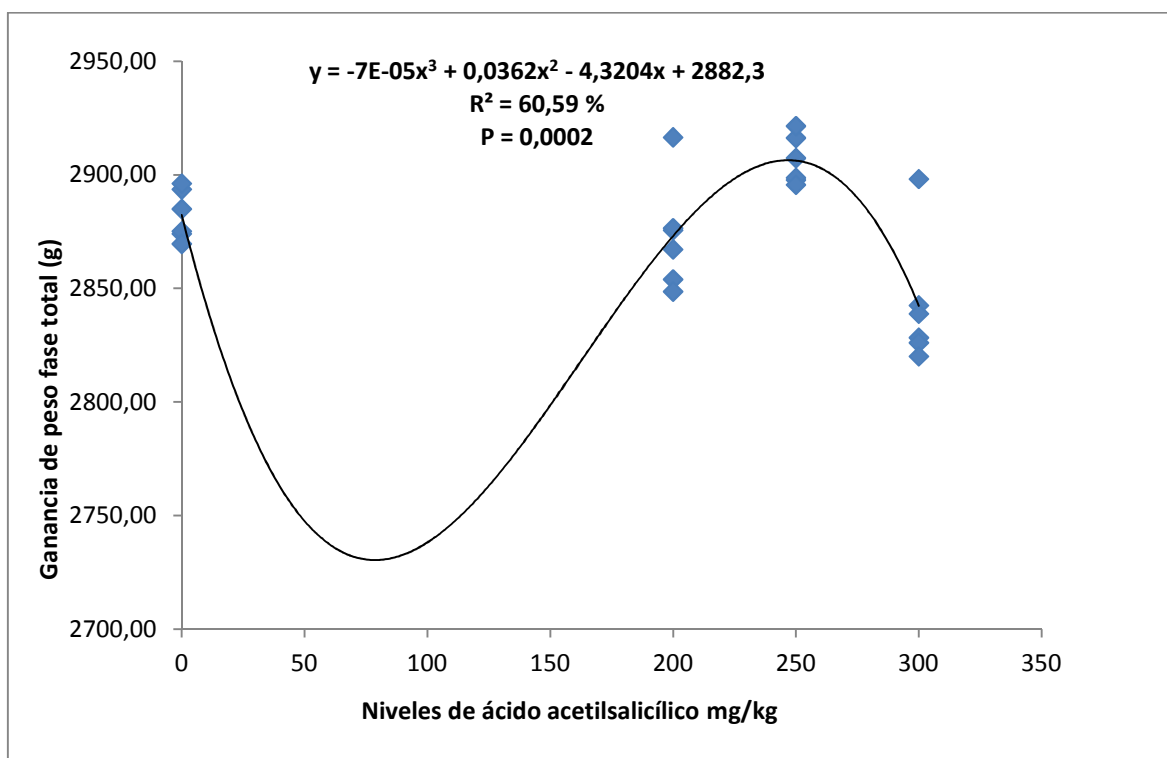


Gráfico 14. Ganancia de peso total de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia.

2. Consumo total de alimento, g

En el primer ensayo las aves consumieron entre 5389,69 y 5426,56 g de alimento, valores entre los cuales difieren significativamente, alcanzando una mayor ingesta de alimento balanceado durante toda la crianza de pollos broilers con el tratamiento 250 mg/kg de alimento balanceado que fue de 5426,56 g (gráfico 15); en el segundo ensayo el consumo de alimento fluctúa entre 5393,65 y 5432,52 g; valores entre los cuales no difieren significativamente, por lo que se puede mencionar que estos tratamientos no influyen en el consumo de alimento de las aves. En el gráfico 16, se puede indicar que el consumo de alimento balanceado en la fase total, está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de ácido acetilsalicílico, además el 37,12% del consumo está influenciada por el porcentaje de inclusión del ácido, donde hasta los 95 mg la ingesta de alimento se reduce en 3,9293 g; luego por cada miligramo incorporado al alimento balanceado el consumo aumenta en un 0,0309 g hasta llegar a un máximo de adicción de 250 mg, para luego ir reduciendo en el consumo de alimento en 0,00006 g. La fórmula es; Consumo total de alimento (g) = $5424,8 - 3,9293x + 0,0309x^2 - 6E-05x^3$. Donde x , x^2 y x^3 son niveles de ácido acetilsalicílico $N\dot{A}a$, $N\dot{A}a^2$ y $N\dot{A}a^3$.

Avimentos (2006), reporta que el consumo acumulado de alimento fue de 5522 g, el mismo que es superior al reportado en la presente investigación, debiéndose principalmente a que en el estudio realizado fue a una altura de 656 m.s.n.m., que corresponde a un clima cálido en la cual las aves como un método de eliminar calor por el estrés requieren menos energía para poder mantener la comodidad calórica por tal razón consume menos alimento balanceado.

Torres, L. (2005), registró los mayores consumos 4631,88 y 4625,69 g en los pollos del grupo control y en aquellos que recibieron 15 mg de ácido ascórbico/litro de agua respectivamente, mientras que cuando le suministró 5 mg de ácido ascórbico/litro de agua su consumo fue menor 4546,95 g, existiendo diferencias entre este estudio con el ensayo presente que pueden deberse, a las condiciones climáticas diferentes, a la individualidad de los animales, así como posiblemente a las características de las dietas.

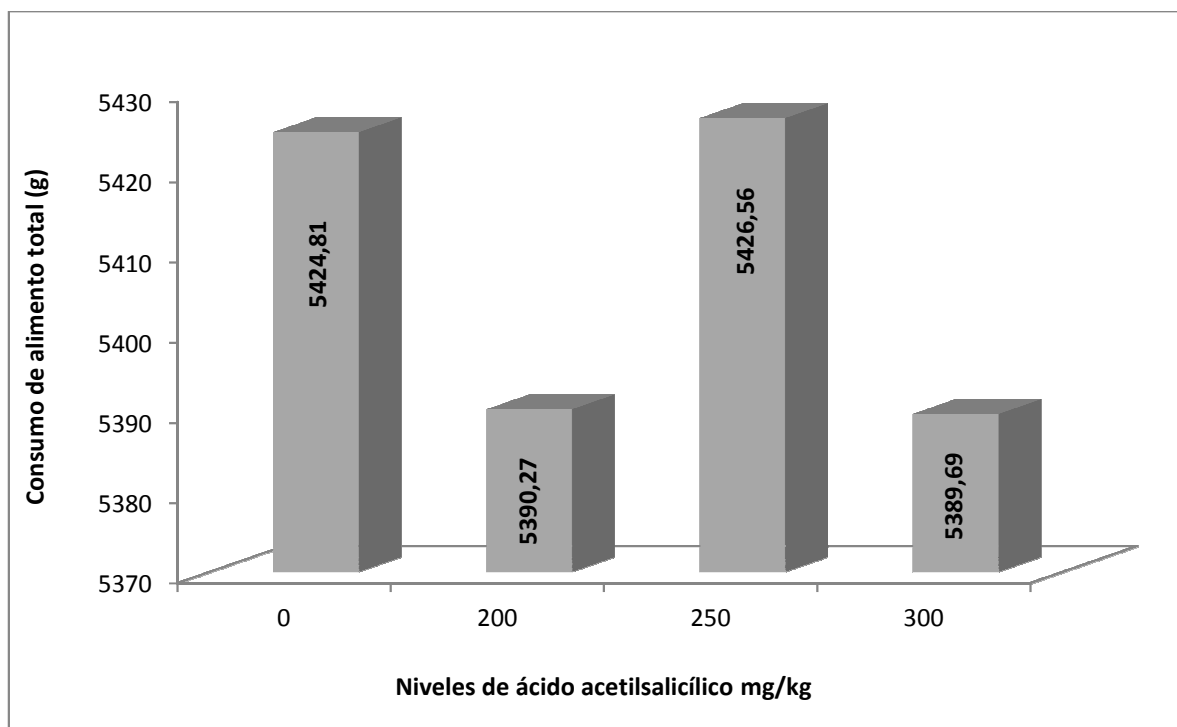


Gráfico 15. Consumo de alimento total de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo.

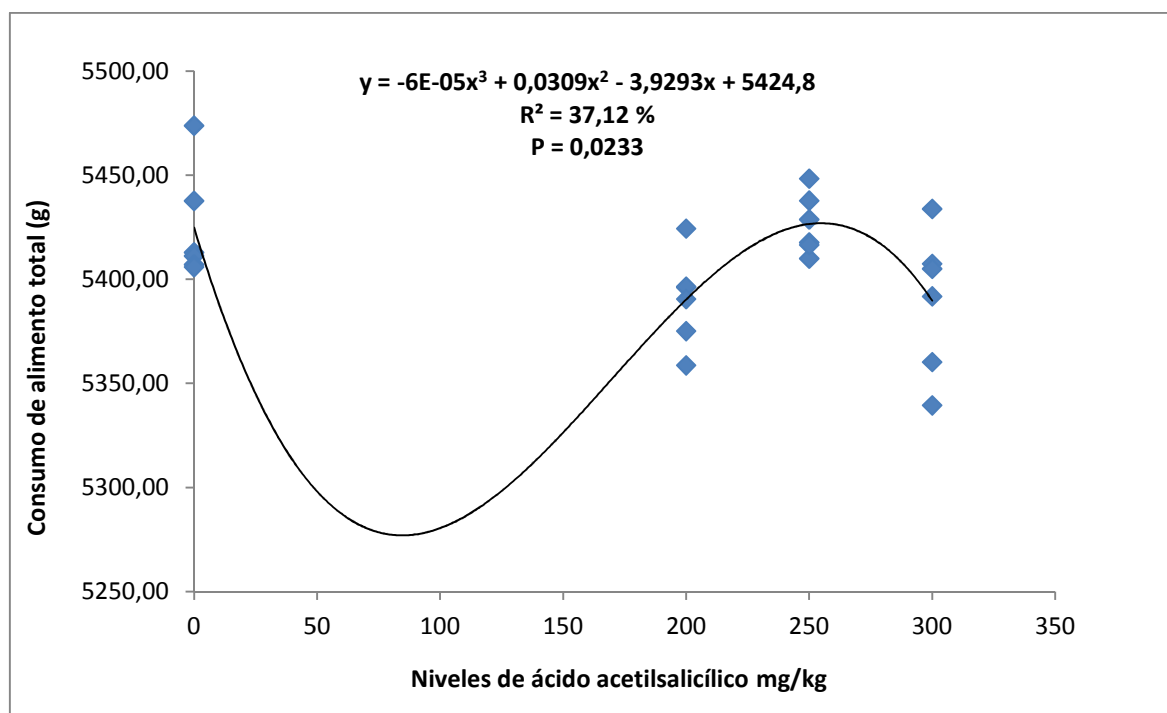


Gráfico 16. Consumo de alimento total de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia.

3. Conversión alimenticia

En el primer ensayo periodo total (1 – 49 días), la conversión alimenticia en aves de engorde fue entre 1,84 y 1,87; valores que son altamente significativos entre estos, alcanzando una mejor conversión alimenticia con el tratamiento 250 mg/kg de alimento balanceado que fue de 1,84 (gráfico 17); en el segundo ensayo la conversión alimenticia fueron similares al del primer ensayo.

En el gráfico 18, se puede señalar que la conversión alimenticia en la crianza de pollos broilers está relacionado significativamente ($P < 0,01$), con los niveles de ácido acetilsalicílico, además el 58,09% de la transformación del alimento en peso está determinada por la medida de adicción del ácido, donde hasta los 90 mg la conversión aumenta en 1,8553; luego por cada miligramo incorporado al alimento balanceado la conversión alimenticia disminuye en un 0,00001 hasta llegar a un máximo de adicción de 250 mg, para luego incrementarse a razón de 0,00000003. La fórmula es; Conversión alimenticia = $1,8553 + 0,0014x - 1E-05x^2 + 3E-08x^3$. Donde x , x^2 y x^3 son niveles de ácido acetilsalicílico $NÁa$, $NÁa^2$ y $NÁa^3$.

Torres, L. (2005), encontró la mejor eficiencia alimenticia en los pollos que recibieron 5 mg de ácido ascórbico/litro de agua que presentaron una conversión alimenticia de 1,81 a diferencia de los que no recibieron el antiestresante que fue de 1,88; valores similares al de la presente investigación por lo que se aduce que las diferencias encontradas entre estos estudios pueden deberse posiblemente al tipo de manejo y en especial a las dietas alimenticias empleadas que fueron diferentes en todos los estudios, pero que se ajustaron a los requerimientos nutritivos de los animales.

Avimentos (2006), señala una conversión alimenticia de 1,87; valor que concuerda con los resultados obtenidos en la presente investigación.

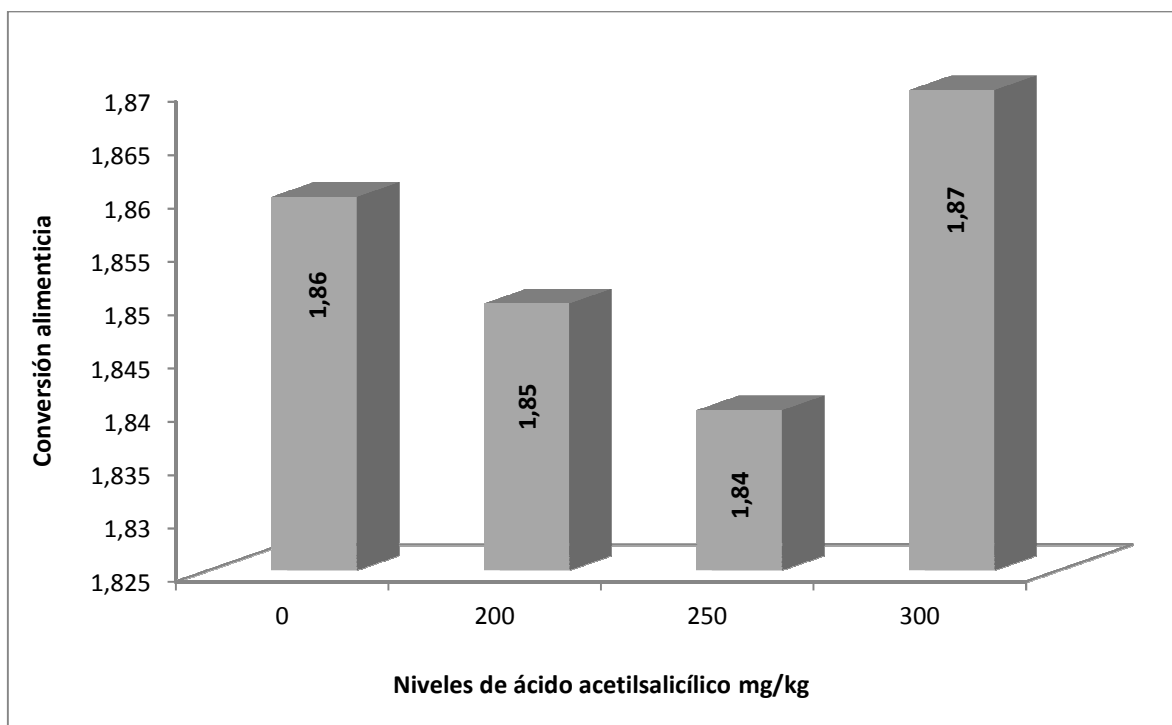


Gráfico 17. Conversión alimenticia total de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo.

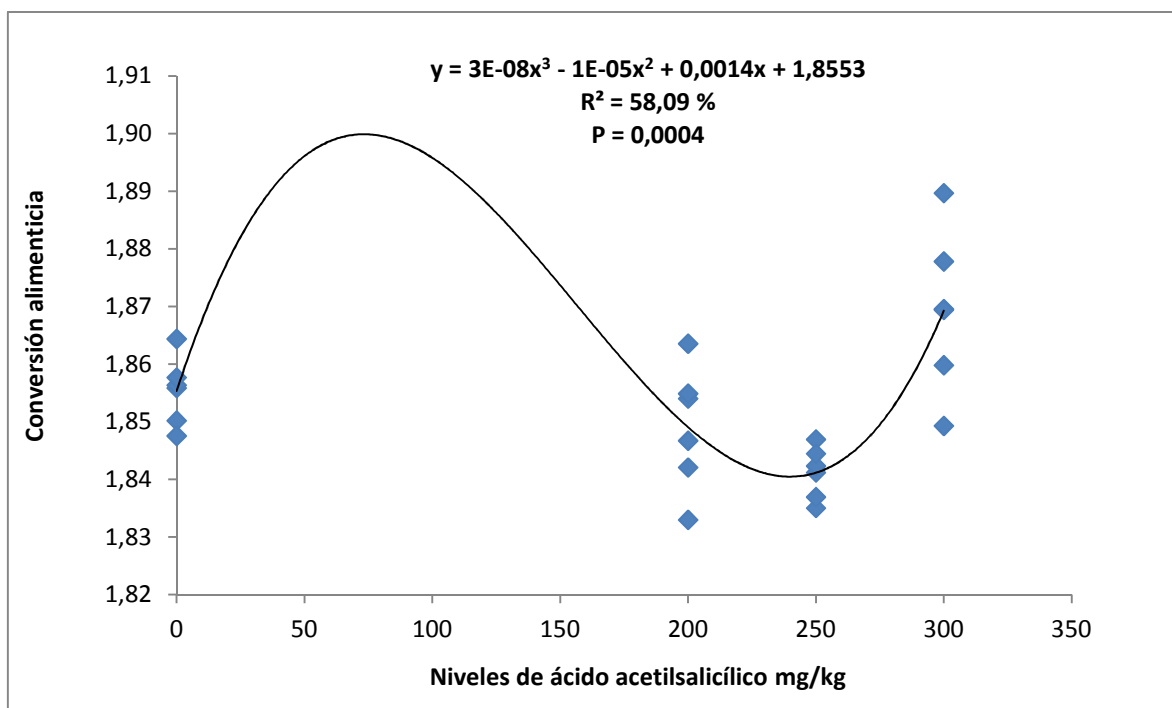


Gráfico 18. Conversión alimenticia total de los pollos broilers bajo el efecto del ácido acetilsalicílico para evitar muertes por estrés calórico primer ensayo, línea de tendencia.

4. Mortalidad, %

En el primer ensayo se pudo determinar una mortalidad acumulada de los pollos de 1,85 a 5,56% y en el segundo ensayo de 1,85 a 5,56%, valores entre los cuales no se determinaron diferencias estadísticas.

Valdivieso, F. (2012), el porcentaje de mortalidad de los pollos broiler se registra en la línea Cobb 500 con medias de 15,50% y que son superiores a los reportes de mortalidad de la línea Ross 308 ya que las medias fueron de 14,50 %, valores sumamente superiores a los alcanzados en este estudio, esto puede estar relacionado con la calidad del pollo, condiciones de manejo, regímenes alimenticios o problemas sanitarios que se observan con mayor incidencia durante los meses de invierno.

Torres, L. (2005), registró la mayor mortalidad en los animales del grupo control que alcanzaron el 3,5% (3 animales muertos de 80), cuando empleo los niveles de ácido ascórbico de 10 y 15 mg/lit de agua correspondieron al 2% de mortalidad del total de animales considerados, valores dentro del rango registrados en este experimento, sin embargo la mortalidad alcanzada de 5,56% en este estudio se tomó en cuenta 3 animales muertos de 54 pollos broilers.

5. Peso a la canal, kg

El peso a la canal de los pollos de ceba en la primera fase al utilizar 0,00; 200,00; 250,00 y 300,00 mg de ácido acetilsalicílico/kg de alimento balanceado fue de 2,25; 2,25; 2,35 y 2,28 kg respectivamente, valor que no difiere significativamente del resto de tratamientos, sino notándose numéricamente un ligero aumento de peso a la canal con el tratamiento 250 mg/kg de alimento balanceado que es de 2,35 kg, por lo señalado se puede determinar que la utilización de 250 mg/kg de alimento balanceado (T2), fue el más eficiente, el mismo que permitió ser más eficiente en presentar un buen peso a la canal, mientras que en el segundo ensayo los pesos a la canal fueron similares.

Torres, L. (2005), registró pesos a la canal de 1,86; 1,90; 1,91 y 1,92 kg, con los tratamientos 0, 5, 10 y 15 mg de ácido ascórbico/litro de agua, respectivamente, valores inferiores al de este experimento pero que en todo caso no permite afirmar que el ácido acetilsalicílico favorece este comportamiento, sino que pudo deberse a la capacidad individual de los animales, en transformar el alimento consumido a carne.

6. Evaluación de la salud gástrica intestinal

Dentro de los tratamientos aplicados podemos observar en las siguientes fotos:

Hígado: En la primera réplica (anexo 1), todos tienen un color normal característico marrón, en cambio en el T3 se puede observar ya un color marrón más rojizo; en el segundo ensayo (anexo 4), el color del T0 y T1 están de marrón rojizo y en cuanto al T2 y T3 tienen el color normal que es de marrón; además todas están completas sin presencia de que se están desintegrándose o desmoronándose.

Molleja: Tanto en los dos ensayos (anexos 2 y 5) las partículas del alimento están en un tamaño normal y como también contiene los grit (piedritas) lo que le ayudan a un mejor molido del alimento balanceado consumido, todos tienen un color normal en la membrana que recubre a la molleja.

Intestinos: En las fotografías de los intestinos de esta investigación (anexos 3 y 6), todos presentan una pared intestinal uniforme en su coloración característico, hay resistencia al desgarramiento, un contenido intestinal normal (moco líquido o semilíquido brillante), un contenido acuoso y/o semiduro que son las excretas y su forma está en función en que parte del intestino se encuentra, además tienen un contenido de los ciegos de material de color negro.

Lo que se deseaba conocer si el ácido acetilsalicílico ocasionaba cambios en el epitelio intestinal y así determinar si existen problemas de absorción de nutrientes

y ser un factor que intervenga en los resultados, pero según las fotografías (anexos 3 y 6), podemos observar que no existe ningún cambio en el mismo.

D. ANÁLISIS ECONÓMICO

En el análisis económico los costos de producción de cada tratamiento son 271,69; 277,94; 284,00 y 289,22 USD (cuadros 16 y 17); para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente, obteniendo un menor egreso con el tratamiento control, y a través del indicador beneficio/costo, se puede observar el grado de recuperación del capital que presenta cada grupo de evaluación, deduciéndose que las mayores compensaciones se alcanzaron con el tratamiento testigo y cuando se utilizaron los niveles 200 (T1) y 300 (T3) mg de ácido acetilsalicílico/kg de alimento balanceado, ya que presentaron devoluciones de 1,12; 1,09 y 1,09 USD respectivamente, lo que determina que por cada dólar gastado se tiene una reposición de 12 y 9 centavos (12 y 9% de recuperación, respectivamente), seguidos de los animales que recibieron 250 mg/kg de alimento balanceado, que registro ligeramente una compensación menor ya que su beneficio costo fue de 1,08 USD (8% de recuperación).

En cambio por efecto del número de ensayo, en el segundo estudio, con el tratamiento control se consiguió una compensación mayor en un punto (beneficio de 1,12 frente 1,13 USD), además por el mejor manejo proporcionado, sus respuestas son similares, por lo que se aduce un comportamiento similar entre ensayo, no así, respecto al uso del ácido acetilsalicílico, notándose que no se logra mejorar la rentabilidad de la explotación de pollos parrilleros, porque la diferencia entre la utilización de ácido acetilsalicílico 300 mg/kg de alimento balanceado con el tratamiento control es de aproximadamente 4 puntos (0,04 centavos), que se debe a que los animales no consumieron el ácido acetilsalicílico adicionado al alimento balanceado y este rubro no incrementa el costo de producción, que es representativo, si se considera que el ejercicio económico tiene una duración de casi 2 meses, que es el tiempo necesario para sacar al mercado este especie aviar.

Cuadro 16. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS POLLOS BROILERS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO PRIMERA RÉPLICA.

| RUBRO | U. Medida | Cantidad | Valor Unitario | TRATAMIENTOS | | | |
|---------------------------|-----------------|----------|----------------|--------------|--------|--------|--------|
| | | | | TSÁa 0 | TCÁa 1 | TCÁa 2 | TCÁa 3 |
| Pollos | unidad | 216 | 0,58 | 31,32 | 31,32 | 31,32 | 31,32 |
| Balanceado de crecimiento | kilogramos | 537,31 | 0,70 | 94,26 | 93,38 | 94,23 | 95,60 |
| Balanceado de engorde | kilogramos | 754,88 | 0,70 | 130,32 | 129,49 | 132,53 | 134,19 |
| Vacuna mixta (N + BI) | dosis | 432 | 0,01 | 1,19 | 1,19 | 1,19 | 1,19 |
| Vacuna Gumboro | dosis | 216 | 0,01 | 0,59 | 0,59 | 0,59 | 0,59 |
| Alvitrolitos | gramos | 120 | 0,03 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Mayvit | gramos | 48 | 0,09 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 |
| Fenox | cm ³ | 500 | 0,01 | 1,31 | 1,31 | 1,31 | 1,31 |
| Cal | libras | 12 | 0,30 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| Mano de Obra | jornal | 4 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Ácido acetilsalicílico | gramos | 243,29 | 0,13 | 0,00 | 7,96 | 10,13 | 12,32 |
| Total egresos | | | | 271,69 | 277,94 | 284,00 | 289,22 |
| Venta de pollos | kilogramos | 600,94 | 1,98 | 295,91 | 295,03 | 298,26 | 306,11 |
| Venta de pollinaza | sacos | 36 | 1,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| Total ingresos | | | | 304,91 | 304,03 | 307,26 | 315,11 |
| B/C | | | | 1,12 | 1,09 | 1,08 | 1,09 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Cuadro 17. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS POLLOS BROILERS ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO SEGUNDA RÉPLICA.

| RUBRO | U. Medida | Cantidad | Valor Unitario | TRATAMIENTOS | | | |
|---------------------------|-----------------|----------|----------------|--------------|--------|--------|--------|
| | | | | TSÁa 0 | TCÁa 1 | TCÁa 2 | TCÁa 3 |
| Pollos | unidad | 216 | 0,6 | 32,40 | 32,40 | 32,40 | 32,40 |
| Balanceado de crecimiento | kilogramos | 539,31 | 0,70 | 93,76 | 92,08 | 95,40 | 94,93 |
| Balanceado de engorde | kilogramos | 756,17 | 0,70 | 129,64 | 128,50 | 133,46 | 133,93 |
| Vacuna mixta (N + BI) | dosis | 432 | 0,01 | 1,19 | 1,19 | 1,19 | 1,19 |
| Vacuna Gumboro | dosis | 216 | 0,01 | 0,59 | 0,59 | 0,59 | 0,59 |
| Alvitrolitos | gramos | 120 | 0,03 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Mayvit | gramos | 48 | 0,09 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 |
| Fenox | cm ³ | 500 | 0,01 | 1,31 | 1,31 | 1,31 | 1,31 |
| Cal | libras | 12 | 0,30 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| Mano de Obra | jornal | 4 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Ácido acetilsalicílico | gramos | 244,22 | 0,13 | 0,00 | 7,92 | 10,28 | 12,33 |
| Total egresos | | | | 271,60 | 276,70 | 287,33 | 289,38 |
| Venta de pollos | kilogramos | 604,92 | 1,98 | 296,70 | 294,66 | 304,92 | 306,72 |
| Venta de pollinaza | sacos | 36 | 1,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| Total ingresos | | | | 305,70 | 303,66 | 313,92 | 315,72 |
| B/C | | | | 1,13 | 1,10 | 1,09 | 1,09 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos, permiten señalar las siguientes conclusiones:

- La utilización de ácido acetilsalicílico influyó en el comportamiento productivo de los pollos de engorde, en todas las fases (cría – desarrollo y engorde), ya que inhibe la producción de prostaglandinas y evita la formación de tromboxanos; lo que impide la muerte por estrés calórico, además mediante la utilización de ácido acetilsalicílico se controla el consumo de agua, mitigando así el impacto ambiental.
- El mejor nivel de adición de ácido acetilsalicílico que reduce el número de bajas es de 300 mg/kg de alimento balanceado, ya que se tiene una mortalidad de 1,85%, a pesar de haber obtenido los mejores parámetros productivos con 250 mg/kg de alimento balanceado, la mortalidad supera estos parámetros (5,56%), ya que el objetivo es reducir la mortalidad, donde el ácido acetilsalicílico disminuye los estados de tensión que provoca el estrés calórico en días muy soleados.
- Sin embargo al disminuir la mortalidad con el T3 los parámetros productivos no fueron los mejores, por lo cual los costos de producción, según el indicador beneficio costo el mejor fue registrado en el lote de pollos control, ya que fue de 1,12 USD; por lo que no se obtiene ganancia al añadir ácido acetilsalicílico al alimento balanceado, y por ende no representa para el avicultor rentabilidad, por más que mejoren los parámetros productivos y se reduzca la mortalidad.

VI. RECOMENDACIONES

Se plantean las siguientes recomendaciones:

- Al observar mejores respuestas en los pollos de engorde al utilizar 250 mg ácido acetilsalicílico/kg de alimento balanceado, estas respuestas no garantizan un buen beneficio costo ni tampoco un menor costo de producción, por lo que se puede señalar que añadir ácido acetilsalicílico no hay una mejor ganancia, ya que los productores buscan tener rentabilidad en la producción de pollos.
- Propiciar investigaciones con el ácido acetilsalicílico adicionado al alimento balanceado en explotaciones avícolas dedicadas a la producción de huevos, especialmente en las fases de cría y levante de pollitas de reposición, por cuanto estas etapas requieren mejor control del estrés calórico para alcanzar mejores pesos que se ven influenciado en la etapa de postura, con esto podremos ver si el efecto determinado se mantiene.

VII. LITERATURA CITADA

1. ALVARADO, M. (2010). Manual práctico de pollo de engorde, sn. ed., Santa Barbara-Honduras, Edit. COCATRAL, pp. 11-14.
2. AMEVEA-E. (2000). Memoria del octavo seminario de avicultura.
3. ANGULO, I. (2001). Manejo Nutricional de aves bajo condiciones de estres termicos.http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd37/texto/manejo.htm.
4. ASQUI, C. (2010). Valoración de la energía verdadera y de la producción en pollos de cebs alimentadas con diferentes niveles de NuPro™. Riobamba-Ecuador.: Escuela de Ingenieria Zootecnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, pp. 50-75.
5. AVIMENTOS, (2006.). Plan de alimentación para Pollos de Engorde. <http://www.bioalimentar.com>.
6. BAYER, (2012). ASPIRINA PREVENT, http://www.vademecum.es/medicamento-a.a.s._ficha_1.
7. CAHUANA, J. (2006). "Utilización de fitasa microbiana (allzyme s. d. phytase) en la cría y engorde de pollos". Riobamba-Ecuador.: Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, pp. 45-58.
8. CAUJA, C. (2008). "Evaluación de 3 fuentes de fitasa y su efecto en la alimentación de pollos de engorde". Riobamba-Ecuador.: Escuela de

Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, pp. 60-91.

9. Cobb-vantress, (2008). <http://eliasnutri.files.wordpress.com/2012/04/broiler-guidespan1.pdf>.
10. Farms, A. (2000). Manual de pollo de engorde. <http://www.avianfarms.com/guides/98broen4.htm>.
11. FMVZ.UAT.MX/aves, (2000.). La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de México.
12. Ibro, M. (1998). Guía manejo de pollos, Quito-Ecuador.
13. JUACIDA, R. (2008). Producción de broilers en zonas cálidas del Ecuador. http://www.ameveaecuador.org/datos/Producci_n_de_Broiler%20dr%20RICARDO%JUACIDA.PDF.
14. LOZADA, M. (2001). Manual práctico para la crianza de pollos de engorde, 1a. ed., Quito - Ecuador, Edit. FEDETA, pp. 3-4.
15. Nutril, (2002). Manual práctico de manejo y crianza de aves. sn. ed., Guayaquil-Ecuador, Edit. Nutri, p. 10.
16. PENZ, A. (2006). Actualización en la Nutrición de Pollos de Engorde. http://www.engormix.com/articles_view.aspx?id=306.
17. PINO, R. (2004.). Traducción del artículo: Improving Feed Conversion in Broilers: A Guide for Growers Vest, Extension PoultryScientists. The University of Georgia Cooperative Extension Service. http://www.geocities.com/raydelpino_2000/conversion.htm.

18. Pusa, C. (2000). Plan de alimentaci;on para pollo de engorda. http://dns.lapiedad.com.mx/aviar/nutriconpusa_a.htm..
19. RODAS, D. (2009.). "Uso de diferentes dosis de aspirina y aminofilina para reducir la incidencia del síndrome ascítico en pollos broiler en la altura". Quito-Ecuador: Programa de Medicina Veterinaria, Colegio de Ciencias de la Salud, Universidad San Francisco de Quito.
20. ROLE, J. L. (2008.). Bayer.com, http://www.bayer.com.bo/productos/aspirina_prevent_100.pdf.
21. SÁNCHEZ, C. (2005.). Cría, Manejo y Comercialización de pollos, sn.ed., Lima-Perú, Edit. RIPALME, pp. 23-24.
22. TORRES, L. (2005.). "El ácido ascórbico como antiestresante en cría y acabado de pollos de ceba". Riobamba-Ecuador: Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, pp. 47-73.
23. Vademécum, V. (2005.). ACIDO ACETIL-SALICILICO. <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/a015.htm>.
24. VALDIVIEZO, F. (2012.). "Determinación y comparación de parámetros productivos en pollos broiler de las líneas cobb 500 y ross 308, con y sin restricción alimenticia". . Riobamba-Ecuador.: Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, pp. 45-64.
25. Portal, V. (2003.). Fisiologismo de la termorregulacion en gallinas. <http://labeitar.portalveterinaria.com/noticia/3361/ARTICULOS-AVES-ARCHIVO/fisiologismo-de-la-termorregulación-en-las-gallinas.html>.

ANEXOS

Anexo 1. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, primera réplica, para la evaluación de la salud gástrica intestinal (órgano hígado).

T 0



T 1



T 2



T 3



Anexo 2. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, primera réplica, para la evaluación de la salud gástrica intestinal (órgano molleja).

T0



T1



T 2



T 3



Anexo 3. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, primera réplica, para la evaluación de la salud gástrica intestinal (órgano intestinos).

T0



T1



T2

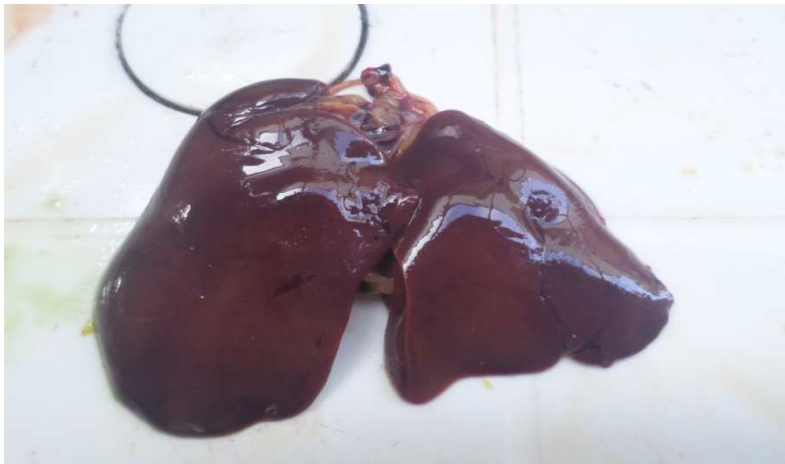


T3



Anexo 4. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, segunda réplica, para la evaluación de la salud gástrica intestinal (órgano hígado).

T 0



T1



T2



T3



Anexo 5. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, segunda réplica, para la evaluación de la salud gástrica intestinal (órgano molleja).

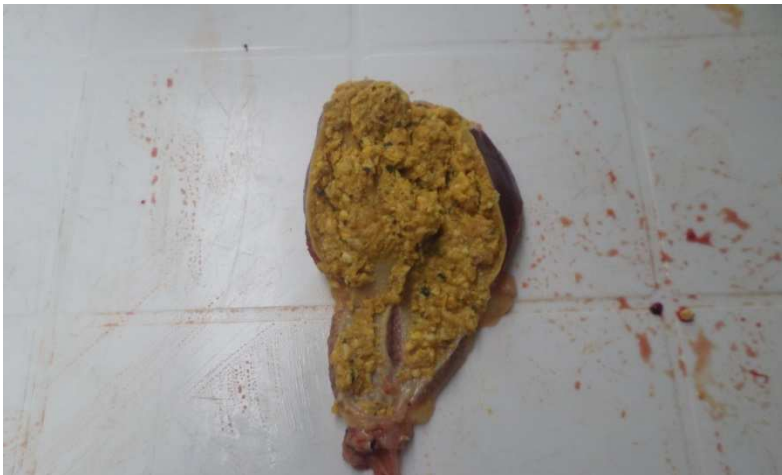
T 0



T 1



T 2



T 3



Anexo 6. Fotografías de las necropsias de los pollos broilers en la etapa final, segunda réplica, para la evaluación de la salud gástrica intestinal (órgano intestinos).

T0



T1



T2



T3



Anexo 7. Base de datos de la primera réplica, en la fase de cría (1 – 28 días), de los pollos broilers.

| Tratamientos | Repeticiones | Peso inicial | Peso a los 28 días | Ganancia de peso | Consumo de alimento | Conversión alimenticia | % Mortalidad |
|--------------|--------------|--------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------------|--------------|
| 0 | 1 | 42,33 | 1266,67 | 1224,33 | 1837,18 | 1,45 | 0,00 |
| 0 | 2 | 42,56 | 1237,00 | 1194,44 | 1826,40 | 1,48 | 0,00 |
| 0 | 3 | 42,78 | 1271,67 | 1228,89 | 1835,51 | 1,44 | 0,00 |
| 0 | 4 | 39,78 | 1267,33 | 1227,56 | 1830,40 | 1,44 | 0,00 |
| 0 | 5 | 41,00 | 1264,67 | 1223,67 | 1832,51 | 1,45 | 0,00 |
| 0 | 6 | 41,00 | 1271,00 | 1230,00 | 1824,82 | 1,44 | 11,11 |
| 200 | 1 | 41,67 | 1252,67 | 1211,00 | 1814,48 | 1,45 | 11,11 |
| 200 | 2 | 41,67 | 1250,33 | 1208,67 | 1813,07 | 1,45 | 0,00 |
| 200 | 3 | 42,33 | 1253,33 | 1211,00 | 1807,07 | 1,44 | 0,00 |
| 200 | 4 | 42,78 | 1275,33 | 1232,56 | 1809,85 | 1,42 | 0,00 |
| 200 | 5 | 42,11 | 1255,33 | 1213,22 | 1813,96 | 1,45 | 0,00 |
| 200 | 6 | 42,44 | 1262,33 | 1219,89 | 1817,32 | 1,44 | 11,11 |
| 250 | 1 | 40,56 | 1264,67 | 1224,11 | 1826,07 | 1,44 | 0,00 |
| 250 | 2 | 41,00 | 1272,33 | 1231,33 | 1829,07 | 1,44 | 0,00 |
| 250 | 3 | 41,78 | 1262,33 | 1220,56 | 1833,85 | 1,45 | 0,00 |
| 250 | 4 | 41,89 | 1275,00 | 1233,11 | 1833,40 | 1,44 | 0,00 |
| 250 | 5 | 40,56 | 1276,67 | 1236,11 | 1833,96 | 1,44 | 0,00 |
| 250 | 6 | 41,00 | 1264,67 | 1223,67 | 1825,82 | 1,44 | 11,11 |
| 300 | 1 | 41,44 | 1238,67 | 1197,22 | 1808,73 | 1,46 | 0,00 |
| 300 | 2 | 40,78 | 1241,33 | 1200,56 | 1825,29 | 1,47 | 0,00 |
| 300 | 3 | 42,67 | 1237,33 | 1194,67 | 1809,29 | 1,46 | 0,00 |
| 300 | 4 | 40,11 | 1241,67 | 1201,56 | 1828,73 | 1,47 | 0,00 |
| 300 | 5 | 41,22 | 1244,67 | 1203,44 | 1821,62 | 1,46 | 0,00 |
| 300 | 6 | 40,22 | 1242,00 | 1201,78 | 1824,96 | 1,47 | 0,00 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Anexo 8. Base de datos de la primera réplica, en la fase de acabado (29 – 49 días), de los pollos broilers.

| Tratamientos | Repeticiones | Peso a los 49 días | Ganancia de peso | Consumo de alimento | Conversión alimenticia | % Mortalidad |
|--------------|--------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------------|--------------|
| 0 | 1 | 2936,00 | 1669,33 | 3636,67 | 2,18 | 0,00 |
| 0 | 2 | 2916,67 | 1679,67 | 3586,56 | 2,14 | 11,11 |
| 0 | 3 | 2939,00 | 1667,33 | 3602,22 | 2,16 | 0,00 |
| 0 | 4 | 2915,00 | 1647,67 | 3580,89 | 2,17 | 0,00 |
| 0 | 5 | 2910,67 | 1646,00 | 3574,58 | 2,17 | 11,11 |
| 0 | 6 | 2926,00 | 1655,00 | 3581,13 | 2,16 | 0,00 |
| 200 | 1 | 2895,67 | 1643,00 | 3581,75 | 2,18 | 0,00 |
| 200 | 2 | 2890,33 | 1640,00 | 3545,67 | 2,16 | 0,00 |
| 200 | 3 | 2918,00 | 1664,67 | 3568,11 | 2,14 | 11,11 |
| 200 | 4 | 2959,33 | 1684,00 | 3614,56 | 2,15 | 0,00 |
| 200 | 5 | 2909,33 | 1654,00 | 3582,56 | 2,17 | 0,00 |
| 200 | 6 | 2919,00 | 1656,67 | 3573,25 | 2,16 | 0,00 |
| 250 | 1 | 2938,33 | 1673,67 | 3584,00 | 2,14 | 0,00 |
| 250 | 2 | 2957,33 | 1685,00 | 3619,33 | 2,15 | 0,00 |
| 250 | 3 | 2963,33 | 1701,00 | 3603,97 | 2,12 | 11,11 |
| 250 | 4 | 2949,33 | 1674,33 | 3584,33 | 2,14 | 0,00 |
| 250 | 5 | 2939,33 | 1662,67 | 3594,82 | 2,16 | 11,11 |
| 250 | 6 | 2936,67 | 1672,00 | 3590,75 | 2,15 | 0,00 |
| 300 | 1 | 2884,00 | 1645,33 | 3583,11 | 2,18 | 0,00 |
| 300 | 2 | 2879,67 | 1638,33 | 3582,22 | 2,19 | 0,00 |
| 300 | 3 | 2871,00 | 1633,67 | 3530,22 | 2,16 | 0,00 |
| 300 | 4 | 2938,33 | 1696,67 | 3605,11 | 2,12 | 0,00 |
| 300 | 5 | 2867,33 | 1622,67 | 3538,67 | 2,18 | 0,00 |
| 300 | 6 | 2860,33 | 1618,33 | 3580,15 | 2,21 | 11,11 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Anexo 9. Base de datos de la primera réplica, en la fase total (1 – 49 días), de los pollos broilers.

| Tratamientos | Repeticiones | Ganancia de peso | Consumo de alimento | Conversión alimenticia | % Mortalidad | Peso a la canal |
|--------------|--------------|------------------|---------------------|------------------------|--------------|-----------------|
| 0 | 1 | 2893,67 | 5473,85 | 1,86 | 0,00 | 2,34 |
| 0 | 2 | 2874,11 | 5412,96 | 1,86 | 11,11 | 2,26 |
| 0 | 3 | 2896,22 | 5437,73 | 1,85 | 0,00 | 2,30 |
| 0 | 4 | 2875,22 | 5411,29 | 1,86 | 0,00 | 2,17 |
| 0 | 5 | 2869,67 | 5407,10 | 1,86 | 11,11 | 2,25 |
| 0 | 6 | 2885,00 | 5405,94 | 1,85 | 11,11 | 2,20 |
| 200 | 1 | 2854,00 | 5396,23 | 1,86 | 11,11 | 2,26 |
| 200 | 2 | 2848,67 | 5358,73 | 1,85 | 0,00 | 2,18 |
| 200 | 3 | 2875,67 | 5375,18 | 1,84 | 11,11 | 2,22 |
| 200 | 4 | 2916,56 | 5424,40 | 1,83 | 0,00 | 2,24 |
| 200 | 5 | 2867,22 | 5396,51 | 1,85 | 0,00 | 2,23 |
| 200 | 6 | 2876,56 | 5390,57 | 1,85 | 11,11 | 2,38 |
| 250 | 1 | 2897,78 | 5410,07 | 1,84 | 0,00 | 2,48 |
| 250 | 2 | 2916,33 | 5448,40 | 1,84 | 0,00 | 2,30 |
| 250 | 3 | 2921,56 | 5437,82 | 1,84 | 11,11 | 2,39 |
| 250 | 4 | 2907,44 | 5417,73 | 1,84 | 0,00 | 2,35 |
| 250 | 5 | 2898,78 | 5428,78 | 1,85 | 11,11 | 2,32 |
| 250 | 6 | 2895,67 | 5416,57 | 1,84 | 11,11 | 2,26 |
| 300 | 1 | 2842,56 | 5391,85 | 1,87 | 0,00 | 2,19 |
| 300 | 2 | 2838,89 | 5407,51 | 1,88 | 0,00 | 2,33 |
| 300 | 3 | 2828,33 | 5339,51 | 1,86 | 0,00 | 2,26 |
| 300 | 4 | 2898,22 | 5433,85 | 1,85 | 0,00 | 2,27 |
| 300 | 5 | 2826,11 | 5360,29 | 1,87 | 0,00 | 2,25 |
| 300 | 6 | 2820,11 | 5405,11 | 1,89 | 11,11 | 2,40 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Anexo 10. Base de datos de la segunda réplica, en la fase de cría (1 – 28 días), de los pollos broilers.

| Tratamientos | Repeticiones | Peso inicial | Peso a los 28 días | Ganancia de peso | Consumo de alimento | Conversión alimenticia | % Mortalidad |
|--------------|--------------|--------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------------|--------------|
| 0 | 1 | 42,89 | 1270,67 | 1227,78 | 1843,03 | 1,45 | 0,00 |
| 0 | 2 | 42,78 | 1263,33 | 1220,56 | 1836,92 | 1,45 | 11,11 |
| 0 | 3 | 40,56 | 1256,67 | 1216,11 | 1813,81 | 1,44 | 0,00 |
| 0 | 4 | 40,44 | 1240,33 | 1199,89 | 1802,59 | 1,45 | 0,00 |
| 0 | 5 | 42,11 | 1268,33 | 1226,22 | 1831,70 | 1,44 | 0,00 |
| 0 | 6 | 42,33 | 1265,33 | 1223,00 | 1833,04 | 1,45 | 11,11 |
| 200 | 1 | 41,00 | 1242,33 | 1201,33 | 1793,41 | 1,44 | 11,11 |
| 200 | 2 | 42,78 | 1263,00 | 1220,22 | 1817,92 | 1,44 | 0,00 |
| 200 | 3 | 42,56 | 1241,33 | 1198,78 | 1796,14 | 1,45 | 0,00 |
| 200 | 4 | 41,00 | 1252,67 | 1211,67 | 1807,70 | 1,44 | 0,00 |
| 200 | 5 | 43,00 | 1265,67 | 1222,67 | 1812,14 | 1,43 | 0,00 |
| 200 | 6 | 42,11 | 1256,67 | 1214,56 | 1808,42 | 1,44 | 11,11 |
| 250 | 1 | 42,56 | 1273,67 | 1231,11 | 1839,59 | 1,44 | 0,00 |
| 250 | 2 | 41,89 | 1271,33 | 1229,44 | 1829,03 | 1,44 | 0,00 |
| 250 | 3 | 38,78 | 1273,33 | 1234,56 | 1831,36 | 1,44 | 0,00 |
| 250 | 4 | 40,00 | 1271,33 | 1231,33 | 1828,92 | 1,44 | 0,00 |
| 250 | 5 | 40,00 | 1270,00 | 1230,00 | 1813,47 | 1,43 | 0,00 |
| 250 | 6 | 40,11 | 1249,33 | 1209,22 | 1796,92 | 1,44 | 0,00 |
| 300 | 1 | 39,78 | 1224,67 | 1184,89 | 1794,92 | 1,47 | 0,00 |
| 300 | 2 | 39,78 | 1228,67 | 1188,89 | 1795,70 | 1,46 | 0,00 |
| 300 | 3 | 42,89 | 1251,67 | 1208,78 | 1826,81 | 1,46 | 0,00 |
| 300 | 4 | 39,56 | 1240,67 | 1201,11 | 1823,92 | 1,47 | 0,00 |
| 300 | 5 | 39,00 | 1224,00 | 1185,00 | 1786,59 | 1,46 | 0,00 |
| 300 | 6 | 41,56 | 1239,33 | 1197,78 | 1836,36 | 1,48 | 0,00 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Anexo 11. Base de datos de la segunda réplica, en la fase de acabado (29 – 49 días), de los pollos broilers.

| Tratamientos | Repeticiones | Peso a los 49 días | Ganancia de peso | Consumo de alimento | Conversión alimenticia | % Mortalidad |
|--------------|--------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------------|--------------|
| 0 | 1 | 2957,33 | 1686,67 | 3614,11 | 2,14 | 0,00 |
| 0 | 2 | 2976,67 | 1713,33 | 3633,00 | 2,12 | 0,00 |
| 0 | 3 | 2953,67 | 1697,00 | 3606,33 | 2,13 | 0,00 |
| 0 | 4 | 2908,67 | 1668,33 | 3588,11 | 2,15 | 0,00 |
| 0 | 5 | 2904,67 | 1636,33 | 3591,85 | 2,20 | 11,11 |
| 0 | 6 | 2888,33 | 1623,00 | 3580,88 | 2,21 | 0,00 |
| 200 | 1 | 2909,67 | 1667,33 | 3586,75 | 2,15 | 0,00 |
| 200 | 2 | 2877,00 | 1614,00 | 3576,33 | 2,22 | 0,00 |
| 200 | 3 | 2934,33 | 1693,00 | 3601,35 | 2,13 | 11,11 |
| 200 | 4 | 2907,67 | 1655,00 | 3593,67 | 2,17 | 0,00 |
| 200 | 5 | 2886,67 | 1621,00 | 3557,00 | 2,19 | 0,00 |
| 200 | 6 | 2964,00 | 1707,33 | 3619,13 | 2,12 | 0,00 |
| 250 | 1 | 2958,33 | 1684,67 | 3614,11 | 2,15 | 0,00 |
| 250 | 2 | 2948,33 | 1677,00 | 3612,22 | 2,15 | 0,00 |
| 250 | 3 | 2968,33 | 1695,00 | 3637,33 | 2,15 | 11,11 |
| 250 | 4 | 2977,00 | 1705,67 | 3637,44 | 2,13 | 0,00 |
| 250 | 5 | 2929,33 | 1659,33 | 3573,89 | 2,15 | 0,00 |
| 250 | 6 | 2951,67 | 1702,33 | 3580,85 | 2,10 | 11,11 |
| 300 | 1 | 2877,00 | 1652,33 | 3579,78 | 2,17 | 0,00 |
| 300 | 2 | 2877,00 | 1648,33 | 3603,33 | 2,19 | 0,00 |
| 300 | 3 | 2904,33 | 1652,67 | 3602,60 | 2,18 | 11,11 |
| 300 | 4 | 2907,67 | 1667,00 | 3593,33 | 2,16 | 0,00 |
| 300 | 5 | 2863,67 | 1639,67 | 3524,44 | 2,15 | 0,00 |
| 300 | 6 | 2908,00 | 1668,67 | 3594,11 | 2,15 | 0,00 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Anexo 12. Base de datos de la segunda réplica, en la fase total (1 – 49 días), de los pollos broilers.

| Tratamientos | Repeticiones | Ganancia de peso | Consumo de alimento | Conversión alimenticia | % Mortalidad | Peso a la canal |
|--------------|--------------|------------------|---------------------|------------------------|--------------|-----------------|
| 0 | 1 | 2914,44 | 5457,14 | 1,85 | 0,00 | 2,29 |
| 0 | 2 | 2933,89 | 5469,92 | 1,84 | 11,11 | 2,16 |
| 0 | 3 | 2913,11 | 5420,14 | 1,84 | 0,00 | 2,23 |
| 0 | 4 | 2868,22 | 5390,70 | 1,85 | 0,00 | 2,19 |
| 0 | 5 | 2862,56 | 5423,54 | 1,87 | 11,11 | 2,24 |
| 0 | 6 | 2846,00 | 5413,92 | 1,87 | 11,11 | 2,23 |
| 200 | 1 | 2868,67 | 5380,16 | 1,85 | 11,11 | 2,39 |
| 200 | 2 | 2834,22 | 5394,25 | 1,87 | 0,00 | 2,27 |
| 200 | 3 | 2891,78 | 5397,49 | 1,84 | 11,11 | 2,33 |
| 200 | 4 | 2866,67 | 5401,36 | 1,86 | 0,00 | 2,24 |
| 200 | 5 | 2843,67 | 5369,14 | 1,86 | 0,00 | 2,18 |
| 200 | 6 | 2921,89 | 5427,54 | 1,83 | 11,11 | 2,34 |
| 250 | 1 | 2915,78 | 5453,70 | 1,84 | 0,00 | 2,22 |
| 250 | 2 | 2906,44 | 5441,25 | 1,85 | 0,00 | 2,48 |
| 250 | 3 | 2929,56 | 5468,70 | 1,84 | 11,11 | 2,35 |
| 250 | 4 | 2937,00 | 5466,36 | 1,84 | 0,00 | 2,37 |
| 250 | 5 | 2889,33 | 5387,36 | 1,84 | 0,00 | 2,27 |
| 250 | 6 | 2911,56 | 5377,77 | 1,82 | 11,11 | 2,46 |
| 300 | 1 | 2837,22 | 5374,70 | 1,87 | 0,00 | 2,27 |
| 300 | 2 | 2837,22 | 5399,03 | 1,88 | 0,00 | 2,38 |
| 300 | 3 | 2861,44 | 5429,41 | 1,87 | 11,11 | 2,32 |
| 300 | 4 | 2868,11 | 5417,25 | 1,86 | 0,00 | 2,11 |
| 300 | 5 | 2824,67 | 5311,03 | 1,85 | 0,00 | 2,17 |
| 300 | 6 | 2866,44 | 5430,47 | 1,87 | 0,00 | 2,30 |

Fuente: Gualoto, L. (2013).

Anexo 13. Análisis de la varianza de la primera réplica, en la fase de cría (1 – 28 días), de los pollos broilers.

| ANOVA | | | | | | |
|---------------|--------------|-----------|----|------------|--------|------|
| Variables | | Suma de | gl | Media | F | Sig. |
| | | cuadrados | | cuadrática | | |
| P.INICIAL | Inter-grupos | 4,602 | 3 | 1,534 | 2,195 | ,120 |
| | Intra-grupos | 13,981 | 20 | ,699 | | |
| | Total | 18,583 | 23 | | | |
| P.28DÍAS | Inter-grupos | 2661,778 | 3 | 887,259 | 11,779 | ,000 |
| | Intra-grupos | 1506,465 | 20 | 75,323 | | |
| | Total | 4168,243 | 23 | | | |
| G.PESO | Inter-grupos | 2622,900 | 3 | 874,300 | 11,243 | ,000 |
| | Intra-grupos | 1555,212 | 20 | 77,761 | | |
| | Total | 4178,112 | 23 | | | |
| C.ALIMENTO | Inter-grupos | 1425,461 | 3 | 475,154 | 14,982 | ,000 |
| | Intra-grupos | 634,320 | 20 | 31,716 | | |
| | Total | 2059,781 | 23 | | | |
| C.ALIMENTICIA | Inter-grupos | ,002 | 3 | ,001 | 6,864 | ,002 |
| | Intra-grupos | ,002 | 20 | ,000 | | |
| | Total | ,004 | 23 | | | |
| MORTALIDAD | Inter-grupos | 41,144 | 3 | 13,715 | ,741 | ,540 |
| | Intra-grupos | 370,296 | 20 | 18,515 | | |
| | Total | 411,440 | 23 | | | |

PESO INICIAL

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--------------|---|------------------------------|---------|
| | | 1 | 2 |
| 300,00 | 6 | 41,0733 | |
| 250,00 | 6 | 41,1317 | 41,1317 |
| 00,00 | 6 | 41,5750 | 41,5750 |
| 200,00 | 6 | | 42,1667 |
| Sig. | | ,338 | ,055 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

PESO A LOS 28DÍAS

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|--------------|---|------------------------------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 300,00 | 6 | 1240,9450 | | |
| 200,00 | 6 | | 1258,2200 | |
| 00,00 | 6 | | 1263,0567 | 1263,0567 |
| 250,00 | 6 | | | 1269,2783 |
| Sig. | | 1,000 | ,346 | ,229 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

GANANCIA DE PESO

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|--------------|---|------------------------------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 300,00 | 6 | 1199,8717 | | |
| 200,00 | 6 | | 1216,0567 | |
| 00,00 | 6 | | 1221,4817 | 1221,4817 |
| 250,00 | 6 | | | 1228,1483 |
| Sig. | | 1,000 | ,299 | ,205 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

CONSUMO DE ALIMENTO

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|--------------|---|------------------------------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 200,00 | 6 | 1812,6250 | | |
| 300,00 | 6 | | 1819,7700 | |
| 250,00 | 6 | | | 1830,3617 |
| 00,00 | 6 | | | 1831,1367 |
| Sig. | | 1,000 | 1,000 | ,814 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--------------|---|------------------------------|--------|
| | | 1 | 2 |
| 250,00 | 6 | 1,4417 | |
| 200,00 | 6 | 1,4417 | |
| 00,00 | 6 | 1,4500 | |
| 300,00 | 6 | | 1,4650 |
| Sig. | | ,199 | 1,000 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

MORTALIDAD

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--------------|---|------------------------------|--|
| | | 1 | |
| 300,00 | 6 | ,0000 | |
| 00,00 | 6 | 1,8517 | |
| 250,00 | 6 | 1,8517 | |
| 200,00 | 6 | 3,7033 | |
| Sig. | | ,186 | |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

Anexo 14. Análisis de la varianza de la primera réplica, en la fase de acabado (29 – 49 días), de los pollos broilers.

| ANOVA | | | | | | |
|---------------|--------------|-----------|----|------------|--------|------|
| Variables | | Suma de | gl | Media | F | Sig. |
| | | cuadrados | | cuadrática | | |
| P.49DÍAS | Inter-grupos | 12593,068 | 3 | 4197,689 | 10,135 | ,000 |
| | Intra-grupos | 8283,854 | 20 | 414,193 | | |
| | Total | 20876,922 | 23 | | | |
| G.PESO | Inter-grupos | 3858,473 | 3 | 1286,158 | 3,636 | ,031 |
| | Intra-grupos | 7074,793 | 20 | 353,740 | | |
| | Total | 10933,266 | 23 | | | |
| C.ALIMENTO | Inter-grupos | 2884,111 | 3 | 961,370 | 1,861 | ,169 |
| | Intra-grupos | 10331,642 | 20 | 516,582 | | |
| | Total | 13215,752 | 23 | | | |
| C.ALIMENTICIA | Inter-grupos | ,003 | 3 | ,001 | 2,456 | ,093 |
| | Intra-grupos | ,008 | 20 | ,000 | | |
| | Total | ,010 | 23 | | | |
| MORTALIDAD | Inter-grupos | 20,572 | 3 | 6,857 | ,256 | ,856 |
| | Intra-grupos | 534,872 | 20 | 26,744 | | |
| | Total | 555,444 | 23 | | | |

PESO A LOS 49DÍAS

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|--------------|---|------------------------------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 300,00 | 6 | 2883,4433 | | |
| 200,00 | 6 | | 2915,2767 | |
| 00,00 | 6 | | 2923,8900 | 2923,8900 |
| 250,00 | 6 | | | 2947,3867 |
| Sig. | | 1,000 | ,472 | ,059 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

GANANCIA DE PESO

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--------------|---|------------------------------|-----------|
| | | 1 | 2 |
| 300,00 | 6 | 1642,5000 | |
| 200,00 | 6 | 1657,0567 | 1657,0567 |
| 00,00 | 6 | 1660,8333 | 1660,8333 |
| 250,00 | 6 | | 1678,1117 |
| Sig. | | ,125 | ,080 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

CONSUMO DE ALIMENTO

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|--------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| 300,00 | 6 | 3569,9133 |
| 200,00 | 6 | 3577,6500 |
| 00,00 | 6 | 3593,6750 |
| 250,00 | 6 | 3596,2000 |
| Sig. | | ,079 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--------------|---|------------------------------|--------|
| | | 1 | 2 |
| 250,00 | 6 | 2,1433 | |
| 200,00 | 6 | 2,1600 | 2,1600 |
| 00,00 | 6 | 2,1633 | 2,1633 |
| 300,00 | 6 | | 2,1733 |
| Sig. | | ,107 | ,276 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

MORTALIDAD

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|--------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| 200,00 | 6 | 1,8517 |
| 300,00 | 6 | 1,8517 |
| 00,00 | 6 | 3,7033 |
| 250,00 | 6 | 3,7033 |
| Sig. | | ,577 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

Anexo 15. Análisis de la varianza de la primera réplica, en la fase total (1 – 49 días), de los pollos broilers.

| ANOVA | | | | | | |
|---------------|--------------|-----------|----|------------|--------|------|
| Variables | | Suma de | gl | Media | F | Sig. |
| | | cuadrados | | cuadrática | | |
| G.PESO | Inter-grupos | 12569,134 | 3 | 4189,711 | 10,249 | ,000 |
| | Intra-grupos | 8175,890 | 20 | 408,794 | | |
| | Total | 20745,024 | 23 | | | |
| C.ALIMENTO | Inter-grupos | 7660,719 | 3 | 2553,573 | 3,935 | ,023 |
| | Intra-grupos | 12977,551 | 20 | 648,878 | | |
| | Total | 20638,269 | 23 | | | |
| C.ALIMENTICIA | Inter-grupos | ,003 | 3 | ,001 | 10,714 | ,000 |
| | Intra-grupos | ,002 | 20 | ,000 | | |
| | Total | ,005 | 23 | | | |
| MORTALIDAD | Inter-grupos | 61,716 | 3 | 20,572 | ,625 | ,607 |
| | Intra-grupos | 658,305 | 20 | 32,915 | | |
| | Total | 720,021 | 23 | | | |
| P.CANAL | Inter-grupos | ,038 | 3 | ,013 | 2,558 | ,084 |
| | Intra-grupos | ,099 | 20 | ,005 | | |
| | Total | ,137 | 23 | | | |

GANANCIA DE PESO

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|--------------|---|------------------------------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 300,00 | 6 | 2842,3700 | | |
| 200,00 | 6 | | 2873,1133 | |
| 00,00 | 6 | | 2882,3150 | 2882,3150 |
| 250,00 | 6 | | | 2906,2600 |
| Sig. | | 1,000 | ,440 | ,054 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

CONSUMO DE ALIMENTO

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--------------|---|------------------------------|-----------|
| | | 1 | 2 |
| 300,00 | 6 | 5389,6867 | |
| 200,00 | 6 | 5390,2700 | |
| ,00 | 6 | | 5424,8117 |
| 250,00 | 6 | | 5426,5617 |
| Sig. | | ,969 | ,906 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|--------------|---|------------------------------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 250,00 | 6 | 1,8417 | | |
| 200,00 | 6 | 1,8467 | 1,8467 | |
| ,00 | 6 | | 1,8567 | |
| 300,00 | 6 | | | 1,8700 |
| Sig. | | ,366 | ,079 | 1,000 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

MORTALIDAD

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|--------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| 300,00 | 6 | 1,8517 |
| ,00 | 6 | 5,5550 |
| 200,00 | 6 | 5,5550 |
| 250,00 | 6 | 5,5550 |
| Sig. | | ,318 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

PESO A LA CANAL

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--------------|---|------------------------------|--------|
| | | 1 | 2 |
| 200,00 | 6 | 2,2517 | |
| ,00 | 6 | 2,2533 | |
| 300,00 | 6 | 2,2833 | 2,2833 |
| 250,00 | 6 | | 2,3500 |
| Sig. | | ,471 | ,117 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

Anexo 16. Análisis de la varianza de la segunda réplica, en la fase de cría (1 – 28 días), de los pollos broilers.

| ANOVA | | | | | | |
|---------------|--------------|-----------|----|------------|--------|------|
| Variables | | Suma de | gl | Media | F | Sig. |
| | | cuadrados | | cuadrática | | |
| P.INICIAL | Inter-grupos | 13,179 | 3 | 4,393 | 2,877 | ,062 |
| | Intra-grupos | 30,539 | 20 | 1,527 | | |
| | Total | 43,718 | 23 | | | |
| P.28DÍAS | Inter-grupos | 3681,220 | 3 | 1227,073 | 11,307 | ,000 |
| | Intra-grupos | 2170,556 | 20 | 108,528 | | |
| | Total | 5851,776 | 23 | | | |
| G.PESO | Inter-grupos | 3577,834 | 3 | 1192,611 | 12,616 | ,000 |
| | Intra-grupos | 1890,617 | 20 | 94,531 | | |
| | Total | 5468,451 | 23 | | | |
| C.ALIMENTO | Inter-grupos | 1780,129 | 3 | 593,376 | 2,391 | ,099 |
| | Intra-grupos | 4963,143 | 20 | 248,157 | | |
| | Total | 6743,272 | 23 | | | |
| C.ALIMENTICIA | Inter-grupos | ,003 | 3 | ,001 | 27,074 | ,000 |
| | Intra-grupos | ,001 | 20 | ,000 | | |
| | Total | ,004 | 23 | | | |
| MORTALIDAD | Inter-grupos | 82,288 | 3 | 27,429 | 1,667 | ,206 |
| | Intra-grupos | 329,152 | 20 | 16,458 | | |
| | Total | 411,440 | 23 | | | |

PESO INICIAL

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--------------|---|------------------------------|---------|
| | | 1 | 2 |
| 300,00 | 6 | 40,4283 | |
| 250,00 | 6 | 40,5567 | 40,5567 |
| 00,00 | 6 | 41,8517 | 41,8517 |
| 200,00 | 6 | | 42,0750 |
| Sig. | | ,072 | ,056 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

PESO A LOS 28DÍAS

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|--------------|---|------------------------------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 300,00 | 6 | 1234,8350 | | |
| 200,00 | 6 | | 1253,6117 | |
| 00,00 | 6 | | 1260,7767 | 1260,7767 |
| 250,00 | 6 | | | 1268,1650 |
| Sig. | | 1,000 | ,247 | ,234 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

GANANCIA DE PESO

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|--------------|---|------------------------------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 300,00 | 6 | 1194,4083 | | |
| 200,00 | 6 | | 1211,5383 | |
| 00,00 | 6 | | 1218,9267 | 1218,9267 |
| 250,00 | 6 | | | 1227,6100 |
| Sig. | | 1,000 | ,203 | ,138 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

CONSUMO DE ALIMENTO

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--------------|---|------------------------------|-----------|
| | | 1 | 2 |
| 200,00 | 6 | 1805,9550 | |
| 300,00 | 6 | 1810,7167 | 1810,7167 |
| 250,00 | 6 | 1823,2150 | 1823,2150 |
| 00,00 | 6 | | 1826,8483 |
| Sig. | | ,086 | ,108 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|--------------|---|------------------------------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 250,00 | 6 | 1,4383 | | |
| 200,00 | 6 | 1,4400 | 1,4400 | |
| 00,00 | 6 | | 1,4467 | |
| 300,00 | 6 | | | 1,4667 |
| Sig. | | ,642 | ,074 | 1,000 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

MORTALIDAD

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--------------|---|------------------------------|--|
| | | 1 | |
| 250,00 | 6 | ,0000 | |
| 300,00 | 6 | ,0000 | |
| 00,00 | 6 | 3,7033 | |
| 200,00 | 6 | 3,7033 | |
| Sig. | | ,162 | |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

Anexo 17. Análisis de la varianza de la segunda réplica, en la fase de acabado
(29 – 49 días), de los pollos broilers.

| ANOVA | | | | | | |
|---------------|--------------|-----------|----|------------|-------|------|
| Variables | | Suma de | gl | Media | F | Sig. |
| | | cuadrados | | cuadrática | | |
| P.49DÍAS | Inter-grupos | 14031,655 | 3 | 4677,218 | 6,387 | ,003 |
| | Intra-grupos | 14645,907 | 20 | 732,295 | | |
| | Total | 28677,562 | 23 | | | |
| G.PESO | Inter-grupos | 3759,781 | 3 | 1253,260 | 1,626 | ,215 |
| | Intra-grupos | 15410,760 | 20 | 770,538 | | |
| | Total | 19170,541 | 23 | | | |
| C.ALIMENTO | Inter-grupos | 2621,931 | 3 | 873,977 | 1,424 | ,265 |
| | Intra-grupos | 12278,972 | 20 | 613,949 | | |
| | Total | 14900,902 | 23 | | | |
| C.ALIMENTICIA | Inter-grupos | ,003 | 3 | ,001 | 1,096 | ,374 |
| | Intra-grupos | ,018 | 20 | ,001 | | |
| | Total | ,021 | 23 | | | |
| MORTALIDAD | Inter-grupos | 15,429 | 3 | 5,143 | ,217 | ,883 |
| | Intra-grupos | 473,156 | 20 | 23,658 | | |
| | Total | 488,585 | 23 | | | |

PESO A LOS 49DÍAS

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|--------------|---|------------------------------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 300,00 | 6 | 2889,6117 | | |
| 200,00 | 6 | 2913,2233 | 2913,2233 | |
| 00,00 | 6 | | 2931,5567 | 2931,5567 |
| 250,00 | 6 | | | 2955,4983 |
| Sig. | | ,146 | ,254 | ,141 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

GANANCIA DE PESO

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|--------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| 300,00 | 6 | 1654,7783 |
| 200,00 | 6 | 1659,6100 |
| 00,00 | 6 | 1670,7767 |
| 250,00 | 6 | 1687,3333 |
| Sig. | | ,076 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

CONSUMO DE ALIMENTO

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|--------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| 300,00 | 6 | 3582,9317 |
| 200,00 | 6 | 3589,0383 |
| 00,00 | 6 | 3602,3800 |
| 250,00 | 6 | 3609,3067 |
| Sig. | | ,105 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|--------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| 250,00 | 6 | 2,1383 |
| 00,00 | 6 | 2,1583 |
| 200,00 | 6 | 2,1633 |
| 300,00 | 6 | 2,1667 |
| Sig. | | ,144 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

MORTALIDAD

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|--------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| 00,00 | 6 | 1,8517 |
| 200,00 | 6 | 1,8517 |
| 300,00 | 6 | 1,8517 |
| 250,00 | 6 | 3,7033 |
| Sig. | | ,554 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

Anexo 18. Análisis de la varianza de la segunda réplica, en la fase total (1 – 49 días), de los pollos broilers.

| ANOVA | | | | | | |
|---------------|--------------|-----------|----|------------|-------|------|
| Variables | | Suma de | gl | Media | F | Sig. |
| | | cuadrados | | cuadrática | | |
| G.PESO | Inter-grupos | 14022,557 | 3 | 4674,186 | 6,447 | ,003 |
| | Intra-grupos | 14499,876 | 20 | 724,994 | | |
| | Total | 28522,433 | 23 | | | |
| C.ALIMENTO | Inter-grupos | 8055,978 | 3 | 2685,326 | 2,176 | ,123 |
| | Intra-grupos | 24685,126 | 20 | 1234,256 | | |
| | Total | 32741,104 | 23 | | | |
| C.ALIMENTICIA | Inter-grupos | ,002 | 3 | ,001 | 5,311 | ,007 |
| | Intra-grupos | ,003 | 20 | ,000 | | |
| | Total | ,005 | 23 | | | |
| MORTALIDAD | Inter-grupos | 56,573 | 3 | 18,858 | ,591 | ,628 |
| | Intra-grupos | 637,733 | 20 | 31,887 | | |
| | Total | 694,306 | 23 | | | |
| P.CANAL | Inter-grupos | ,060 | 3 | ,020 | 2,802 | ,066 |
| | Intra-grupos | ,142 | 20 | ,007 | | |
| | Total | ,201 | 23 | | | |

GANANCIA DE PESO

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | | |
|--------------|---|------------------------------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 300,00 | 6 | 2849,1833 | | |
| 200,00 | 6 | 2871,1500 | 2871,1500 | |
| 00,00 | 6 | | 2889,7033 | 2889,7033 |
| 250,00 | 6 | | | 2914,9450 |
| Sig. | | ,173 | ,247 | ,120 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

CONSUMO DE ALIMENTO

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|--------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| 300,00 | 6 | 5393,6483 |
| 200,00 | 6 | 5394,9900 |
| 00,00 | 6 | 5429,2267 |
| 250,00 | 6 | 5432,5233 |
| Sig. | | ,093 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--------------|---|------------------------------|--------|
| | | 1 | 2 |
| 250,00 | 6 | 1,8383 | |
| 200,00 | 6 | 1,8517 | 1,8517 |
| 00,00 | 6 | 1,8533 | 1,8533 |
| 300,00 | 6 | | 1,8667 |
| Sig. | | ,058 | ,058 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

MORTALIDAD

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|--------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| 300,00 | 6 | 1,8517 |
| 250,00 | 6 | 3,7033 |
| 00,00 | 6 | 5,5550 |
| 200,00 | 6 | 5,5550 |
| Sig. | | ,311 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.

PESO A LA CANAL

Duncan^a

| TRATAMIENTOS | N | Subconjunto para alfa = 0.05 | |
|--------------|---|------------------------------|--------|
| | | 1 | 2 |
| 00,00 | 6 | 2,2233 | |
| 300,00 | 6 | 2,2583 | 2,2583 |
| 200,00 | 6 | 2,2917 | 2,2917 |
| 250,00 | 6 | | 2,3583 |
| Sig. | | ,198 | ,064 |

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,000.